

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-372820

(43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/01
 G03G 5/05
 G03G 5/08
 G03G 9/083
 G03G 9/087
 G03G 9/09
 G03G 9/10
 G03G 15/08

(21)Application number : 2001-179606

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 14.06.2001

(72)Inventor : IIDA HAGUMU

KASHIWA TAKAAKI

KONDO KATSUMI

KANBAYASHI MAKOTO

KAMITAKI TAKAAKI

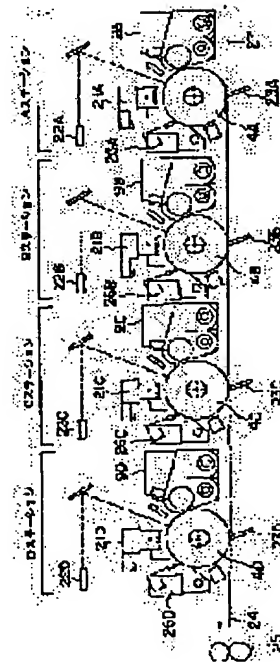
MIKURIYA YUJI

(54) IMAGE FORMING METHOD AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide such an image forming method and image forming device which are capable of enhancing color reproducibility and satisfying image densities when low-potential development is performed at a high speed.

SOLUTION: An a-Si photoreceptor is used for a black station and OPC photoreceptors are used for color stations in a tandem type image forming method, in which the following conditions are set: The a-Si photoreceptor: The absolute value of the surface potential 300 to 450 V, an SD gap 100 to 500 μm , a developing sleeve is 1.1 to 4.0 times the circumferential speed of the photoreceptor. The OPC photoreceptors: The absolute value of the surface potential 500 to 800 V, an SD gap 350 to 800 μm , the developing sleeves are 1.1 to 4.0 times the circumferential speed of the photoreceptors. The grain size of toners 4 to 10 μm , the grain size of carriers 10 to 80 μm , the softening point of the black toners 90 to 115° C, the softening point of the color toners 85 to 110° C, the softening point of the black toners is higher by 5° C than the softening point of the color toners. The coloring power of the black toners 1.0 to 1.8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号 特開2002-372820 (P2002-372820A)	
(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002.12.26)	
(51) IntCl. G 03 G 15/01	F I G 03 G 15/01
識別記号	7-コード (参考)
111	J 2H 005
113	111A 2H 030
114	113Z 2H 068
	114B 2H 077
5/05	5/05
審査請求 未請求	請求項の数28 OL (全 44 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特開2001-179506(P2001-179506)	(71) 出願人 000001007 キヤノン株式会社
(22) 出願日 平成13年6月14日 (2001.6.14)	(72) 発明者 飯田 青 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
	(73) 発明者 稲 孝明 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
	(74) 代理人 100085006 弁理士 世良 和隆 (外2名)
最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置

(57) 【要約】

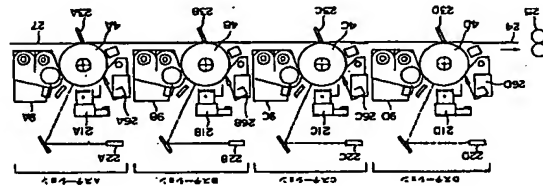
【課題】 高速で且つ低電位現像を行った場合においても、色再現性に優れ、画像濃度を満足できると、画像形成方法及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 タンデム型画像形成方法において、ブラックステーションに a-Si 感光体を用い、カラーステーションに OPC 感光体を用い、以下の条件とする。

a-Si 感光体：表面電位絶対値 300～450V、SD Dキヤップ100～500μm、現像スリープは感光体の周速比 1.1～4.0倍。

OPC 感光体：表面電位絶対値 500～800V、SD Dキヤップ350～800μm、現像スリープは感光体の周速比 1.1～4.0倍。

トナー粒径 4～10μm、キャリア粒径 10～80μm、ブラックトナーの軟化点 90℃～115℃、カラートナーの軟化点 85℃～110℃、ブラックトナーの軟化点がカラートナーの軟化点より 5度以上高い、ブラックトナーの着色力 1.0～1.8。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の画像形成ユニットで形成された第1のトナー画像を転写材へ転写させ、第2の画像形成ユニットで形成された第2のトナー画像を第1のトナー画像を有する転写材へ転写させ、第3の画像形成ユニットで形成された第3のトナー画像を第1及び第2のトナー画像を有する転写材へ転写させ、第4の画像形成ユニットで形成された第4のトナー画像を第1、第2及び第3のトナー画像を有する転写材へ転写させ、第1、第2、第3及び第4のトナー画像を有する転写材を加熱加圧定着手段へ搬送し、加熱加圧定着をおこなって、転写材にフルカラー画像又はマルチカラー画像を形成させる画像形成方法であって、(A) 第1の画像形成ユニットにおける第1の画像形成は、(i) 有機光導電層を有する第1の感光体を帯電する第1の帯電工程、第1の露光工程、第1の現像スリープを用いる第1の現像工程を少なくとも含む、(ii) 第1の感光体は直径が20～80mmであり、第1の帯電工程において現像スリープと対向する感光体の現像傾斜が絶対値で500～800Vに帯電された後に、第1の露光工程による露光により静電荷が第1の感光体に形成され、(iii) 第1の現像工程において、第1のトナー及び第1の磁性キャリアを含む二成分系現像剤が第1の現像スリープ上で磁気ブラシを形成し、(iv) 第1の感光体と第1の現像スリープとの周速比 1.1～4.0倍の周速で回転しながら、二成分系現像剤の磁気ブラシにより第1の静電荷像を現像して、第1のトナー画像を第1の感光体に形成し、(B) 第2の画像形成ユニットにおける第2の画像形成は、(i) 有機光導電層を有する第2の感光体を帯電させる第2の帯電工程、第2の露光工程、第2の現像スリープを用いる第2の現像工程を少なくとも含む、(ii) 第2の感光体は直径が20～80mmであり、第2の帯電工程において現像スリープと対向する感光体の現像傾斜が絶対値で500～800Vに帯電された後に、第2の露光工程による露光により第2の静電荷像が第2の感光体に形成され、(iii) 第2の現像工程において、第2のトナー及び第2の磁性キャリアを含む二成分系現像剤が第2の現像スリープ上で磁気ブラシを形成し、(iv) 第2の感光体と第2の現像スリープとの周速比 3.5～8.0倍の周速で回転しながら、二成分系現像剤の磁気ブラシにより第2の静電荷像を現像して、第2のトナー画像を第2の感光体に形成し、(E) 第1のトナー、第2のトナー、第3のトナーは、相互に色調が相違しており、且つ、非磁性イエロートナー、非磁性マゼンタトナー、非磁性シアントトナーからなるグルーパから選出され、第4のトナーは、磁性ブラックトナーからなり、(a) 非磁性イエロートナー、非磁性マゼンタトナー、非磁性シアントトナー及び磁性ブラックトナーは負荷電性を有し、それぞれのトナーの直径平均粒径が4.0～10.0μmであり、(b) 二成分系現像剤の磁性キャリアの50%体積平均粒径が10～80μmであり、(c) イエロートナーの軟化点をTmY、マゼンタトナーの軟化点をTmM、シアントトナーの軟化点をTmC、ブラックトナーの軟化点をTmBkとしたとき、TmY、TmM、TmCがそれぞれ85～110℃であり、TmBkが90～115℃であり、且つ、TmBkがTmY、TmM、TmCの最大のもより5℃以上高く、(d) 転写材上の未定着トナー量(M/S)をM/S=0.5mg/cm²としたときの一回定着後の画像濃度をD0.5とし、ブラックトナーの画像濃度(D0.5)をD0.5Bkとしたとき、D0.5Bkが0.5～1.5となる着色力を有することを特徴とする画像形成方法。

(3)

イ・ビグメントイエロー (C.I.Pigment Yellow) 7
4、93、97、109、128、151、154、1
55、166、168、180及び185からなるグル
ープから選択されるイエロー顔料を少なくとも含有する
ことを特徴とする請求項1記載の画像形成方法。

【請求項3】 前記非磁性マゼンタトナーは、キナクリ
ドン系の顔料、または、シイ・アイ・ビグメントレ
ッド (C.I.Pigment Red) 48:2、57:1、58:
2、または、シイ・アイ・ビグメントレッド (C.I.Pig
ment Red) 5、31、146、147、150、18
4、187、238、245、または、シイ・アイ・ビ
グメントレッド (C.I.Pigment Red) 185、265か
らなるグループから選択されるマゼンタ顔料を少なく
とも含有することを特徴とする請求項1または2記載の画
像形成方法。

【請求項4】 前記非磁性シアントナーは、Cu-フタ
ロシアン顔料、または、Al-フタロシアン顔料を
少なくとも含有することを特徴とする請求項1～3のい
ずれか一項記載の画像形成方法。

【請求項5】 前記磁性ブラックトナーは、少なくとも
マグネタイトを含有することを特徴とする請求項1～4
のいずれか一項記載の画像形成方法。

【請求項6】 前記第1～第3の感光体は正又は負帯電
の有機光導電層を有する感光体であり、前記第4の感光
体は、正又は負帯電のアモルファスシリコン又は非晶質
シリコン層を有する感光体であることを特徴とする請求
項1記載の画像形成方法。

【請求項7】 第1～第3の感光体は正帯電の有機光導
電層を有する感光体であり、前記第4の感光体は負帯電
のアモルファスシリコン又は非晶質シリコン層を有する
感光体であり、イメージ露光にて潜像形成を行うこと
を特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の画
像形成方法。

【請求項8】 第1～第3の感光体は負帯電の有機光導
電層を有する感光体であり、前記第4の感光体は負帯電
のアモルファスシリコン又は非晶質シリコン層を有する
感光体であり、イメージ露光にて潜像形成を行うこと
を特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の画
像形成方法。

【請求項9】 前記第1～第4のトナーは、有機金属化合
物を含含有しており、該有機金属化合物は負荷電価割合で
あることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記
載の画像形成方法。

【請求項10】 前記二成分系現像剤の磁性キャリアの
50%体積平均粒径が20～70μmであることを特徴
とする請求項1記載の画像形成方法。

【請求項11】 前記第1～4のトナーは、ポリエステ
ルを主成分とする結着剤層からなることを特徴とする請
求項1記載の画像形成方法。

【請求項12】 前記ポリエステルは融点が2～50m

g KOH/gであることを特徴とする請求項11に記載
の画像形成方法。

【請求項13】 前記第1～4のトナーは、ガラス転移
温度 (T_g) が50～70℃であることを特徴とする請
求項1～11のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項14】 転写材上の未定着トナー量 (M/S)
をM/S=0.5mg/cm²としたときの一回定着後
の画像濃度をD0.5とし、イエロートナーの画像濃度
(D0.5)をD0.5Y、マゼンダトナーの画像濃度
(D0.5)をD0.5M、シアントナーの画像濃度
(D0.5)をD0.5C、ブラックトナーの画像濃度
(D0.5)をD0.5Bkとしたとき、D0.5Y、
D0.5M、D0.5Cがそれぞれ1.0～1.8、D
0.5Bkが0.5～1.5となる着色力を有し、且つ
D0.5Y、D0.5M、D0.5Cの最大値 (D0.
5max)と最小値 (D0.5min)の差が0～0.
5であることを特徴とする請求項1～13のいずれか一
項に記載の画像形成方法。

【請求項15】 第1の画像形成ユニットで形成され
た第1のトナー画像を転写材へ転写させ、第2の画像形成
ユニットで形成された第2のトナー画像を第1のトナ
ー画像を有する転写材へ転写させ、第3の画像形成ユニ
ットで形成された第3のトナー画像を第1及び第2のトナ
ー画像を有する転写材へ転写させ、第4の画像形成ユニ
ットで形成された第4のトナー画像を第1、第2及び第
3のトナー画像を有する転写材へ転写させ、第1、第
2、第3及び第4のトナー画像を有する転写材を加圧加
圧定着手段へ搬送し、加圧加圧定着をおこなって、転写
材にフルカラー画像又はマルチカラー画像を形成させ
る画像形成装置であって、(A) 第1の画像形成ユニ
ットは、(i) 有機光導電層を有する第1の感光体、第1の
帯電手段、第1の露光手段、第1の現像スリーブを有す
る第1の現像手段を少なくとも具備しており、(ii) 第
1の感光体は直径が20～80mmであり、第2の帯電
手段により、現像スリーブと対向する感光体の現像領域
が絶対値500～800Vに帯電された後に、第1の
露光手段による露光により静電荷量が第1の感光体に形
成され、(iii) 第1の現像手段は、第1のトナー及び
第1の磁性キャリアを含む二成分系現像剤を有してお
り、該二成分系現像剤が第1の現像スリーブ上で密着ブ
ラシを形成し、(iv) 第1の感光体と第1の現像スリー
ブとは、最小間隔が350～800μmになるように設
置されており、(v) 第1の現像スリーブは、第1の感
光体の周囲の1.1～4.0倍の周速で回転しながら、二
成分系現像剤の密着ブラシにより第1の静電荷量を現
像して、第1のトナー画像を第1の感光体に形成し、
(B) 第2の画像形成ユニットは、(i) 有機光導電層
を有する第2の感光体、第2の帯電手段、第2の露光手
段、第2の現像スリーブを有する第2の現像手段を少な
くとも具備しており、(ii) 第2の感光体は直径が20

～80mmであり、第2の帯電手段により現像スリー
ブと対向する感光体の現像領域が絶対値500～800
Vに帯電された後に、第2の露光手段による露光により
第2の静電荷量が第2の感光体に形成され、(iii) 第
2の現像手段は、第2のトナー及び第2の磁性キャリア
を含む二成分系現像剤を有しており、該二成分系現像剤
が第2の現像スリーブ上で密着ブラシを形成し、(iv)
第2の感光体と第2の現像スリーブとは、最小間隔が3
50～800μmになるように設置されており、(v)
第2の現像スリーブは、第2の感光体の周囲の1.1～
4.0倍の周速で回転しながら、二成分系現像剤の密着
ブラシにより第2の静電荷量を現像して第2のトナー画
像を第2の感光体に形成し、(C) 第3の画像形成ユニ
ットは、(i) 有機光導電層を有する第3の感光体、第
3の帯電手段、第3の露光手段、第3の現像スリーブを
有する第3の現像手段を少なくとも具備しており、(i
i) 第3の感光体は直径が20～80mmであり、第3
の帯電手段により、現像スリーブと対向する感光体の現
像領域が絶対値500～800Vに帯電された後に、第3
の露光手段による露光により第3の静電荷量が第3
の感光体に形成され、(iii) 第3の現像手段は、第3
のトナー及び第3の磁性キャリアを含む二成分系現像剤
を有しており、該二成分系現像剤が第3の現像スリー
ブ上で密着ブラシを形成し、(iv) 第3の感光体と第3の
現像スリーブとは、最小間隔が350～800μmにな
るように設置されており、(v) 第3の現像スリー
ブは、第3の感光体の周囲の1.1～4.0倍の周速で回
転しながら、二成分系現像剤の密着ブラシにより第3の
静電荷量を現像して第3のトナー画像を第3の感光体に
形成し、(D) 第4の画像形成ユニットは、(i) アモ
ルファスシリコン又は非晶質シリコン層を有する第4の
感光体、第4の帯電手段、第4の露光手段、第4の現像
スリーブを有する第4の現像手段を少なくとも具備して
おり、(ii) 第4の感光体は直径が20～80mmであ
り、第4の帯電手段により、現像スリーブと対向する感
光体の現像領域が絶対値300～450Vに帯電され
た後に、第4の露光手段により静電荷量が第4の感光体
に形成され、(iii) 第4の現像手段は、第4のトナ
ーを含む二成分系現像剤を有し、(iv) 第4の感光体と
第4の現像スリーブとは、最小間隔が100～500μ
mになるように設置されており、(v) 第4の現像スリ
ーブは、第4の感光体の周囲の1.1～4.0倍の周速
で回転しながら一成分系現像剤により第4の静電荷量
を現像して第4のトナー画像を第4の感光体に形成し、
(E) 第1のトナー、第2のトナー、第3のトナーは、
相互に色相が相違しており、且つ、非磁性イエロートナ
ー、非磁性マゼンタトナー、非磁性シアントナーからな
るグループから選択され、第4のトナーは、磁性ブラッ
クトナーからなり、(a) 非磁性イエロートナー、非磁
性マゼンタトナー、非磁性シアントナー及び磁性ブラッ

(4)

6

クトナーは負帯電性を有し、それぞれのトナーの重量平
均粒径が4.0～10.0μmであり、(b) 二成分系
現像剤の磁性キャリアの50%体積平均粒径が10～8
0μmであり、(c) イエロートナーの軟化点をTm
Y、マゼンダトナーの軟化点をTmM、シアントナーの
軟化点をTmC、ブラックトナーの軟化点をTmBkと
したとき、TmY、TmM、TmCがそれぞれ85～1
10℃であり、TmBkが90～115℃であり、且
つ、TmBkがTmY、TmM、TmCの最大のも
のより5℃以上高く、(d) 転写材上の未定着トナー量 (M
/S)をM/S=0.5mg/cm²としたときの一回
定着後の画像濃度をD0.5とし、ブラックトナーの画
像濃度 (D0.5)をD0.5Bkとしたとき、D0.
5Bkが0.5～1.5となる着色力を有することを特
徴とする画像形成装置。

【請求項16】 前記非磁性イエロートナーは、シイ・
アイ・ビグメントイエロー (C.I.Pigment Yellow) 7
4、93、97、109、128、151、154、1
55、166、168、180及び185からなるグル
ープから選択されるイエロー顔料を少なくとも含有す
ることを特徴とする請求項15記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記非磁性マゼンタトナーは、キナク
リドン系の顔料、または、シイ・アイ・ビグメントレ
ッド (C.I.Pigment Red) 48:2、57:1、58:
2、または、シイ・アイ・ビグメントレッド (C.I.Pig
ment Red) 5、31、146、147、150、18
4、187、238、245、または、シイ・アイ・ビ
グメントレッド (C.I.Pigment Red) 185、265か
らなるグループから選択されるマゼンタ顔料を少なくと
も含有することを特徴とする請求項15または16記載
の画像形成装置。

【請求項18】 前記非磁性シアントナーは、Cu-フ
タロシアン顔料、または、Al-フタロシアン顔料
を少なくとも含有することを特徴とする請求項15～1
7のいずれか一項記載の画像形成装置。

【請求項19】 前記磁性ブラックトナーは、少なくと
もマグネタイトを含有することを特徴とする請求項15
～18のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項20】 前記第1～第3の感光体は正又は負帯
電の有機光導電層を有する感光体であり、前記第4の感
光体は、正又は負帯電のアモルファスシリコン又は非晶
質シリコン層を有する感光体であることを特徴とする請
求項15記載の画像形成装置。

【請求項21】 第1～第3の感光体は正帯電の有機光
導電層を有する感光体であり、前記第4の感光体は正帯
電のアモルファスシリコン又は非晶質シリコン層を有す
る感光体であり、バックスキヤン露光にて潜像形成を行
うことを特徴とする請求項15～19のいずれか一項に
記載の画像形成装置。

【請求項22】 第1～第3の感光体は負帯電の有機光

(6)

導電層を有する感光性であり、前記第4の感光性は負帯電のアモルファスシリコン層又は非晶質シリコン層を有する感光性であり、イメーブル露光にて潜像形成を行うことを特徴とする請求項15～19のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項23】 前記第1～4のトナーは有機金属化合物を含有しており、該有機金属化合物は負荷電離剤であることを特徴とする請求項15～22のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項24】 前記二成分系現像剤の磁性キャリアの50％体積平均粒径が20～70μmであることを特徴とする請求項15記載の画像形成装置。

【請求項25】 前記第1～4のトナーはポリエステルを主成分とする結着樹脂からなることを特徴とする請求項15記載の画像形成装置。

【請求項26】 前記ポリエステルは酸価が2～50mg KOH/gであることを特徴とする請求項25に記載の画像形成装置。

【請求項27】 前記第1～4のトナーはガラス転移温度(T_g)が50～70℃であることを特徴とする請求項15～26のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項28】 転写材上の未定着トナー量(M/S)を $M/S = 0.5 \text{ mg/cm}^2$ としたときの一回定着後の画像濃度をD0.5とし、イエントナーの画像濃度(D0.5)をD0.5、マゼンダトナーの画像濃度(D0.5)をD0.5、シアントナーの画像濃度(D0.5)をD0.5、ブラックトナーの画像濃度(D0.5)をD0.5、5Bkとしたとき、D0.5Y、D0.5M、D0.5Cがそれぞれ1.0～1.8、D0.5Bkが0.5～1.5となる着色力を有し、且つD0.5Y、D0.5M、D0.5Cの最大値(D0.5max)と最小値(D0.5min)の差が0～0.5であることを特徴とする請求項15～27のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】 本発明は、レーザービームフルカラープリンタ、フルカラー複写機等に用いる画像形成方法及び画像形成装置に関するものであり、特に高速フルカラー画像形成において、感光性劣化防止、耐久安定性に優れた画像形成方法及び画像形成装置に関するものである。

【0002】 【従来の技術】 感光性は、有機系、無機系の2種類に大別される。

【有機光導電体(OPC)】 電子写真感光体の光導電材料として、近年種々の有機光導電材料の開発が進み、特に電荷発生層と電荷輸送層を有する部分型感光体は既に実用化され複写機やレーザービームプリンタに搭載されている。

8

【0003】 しかしながら、これらの感光体は一般的に耐久性が低い事が1つの大きな欠点であると考えられた。耐久性としては、感度、残留電位、帯電性、画像ぼけ等の電子写真特性面の耐久性及び指紋による感光性表面の磨耗や引っ掻き傷等の機械的耐久性に大別されいづれも感光体の寿命を決定する大きな要因となっている。

【0004】 この内、電子写真特性面の耐久性、特に画像ぼけに関しては、コロナ帯電器から発生するオゾン、NO_x等の活性物質により感光体表面層に含有される電荷輸送物質が劣化する事が原因である事が知られている。

【0005】 また機械的耐久性に関しては、感光層に対して紙、プレード/ローラ等のクリーニング部材、トナー等が物理的に接触して指紋する事が原因である事が知られている。

【0006】 電子写真特性面の耐久性を向上させるためには、オゾン、NO_x等の活性物質により劣化されにくい電荷輸送物質を用いることが重要であり、酸化電位の高い電荷輸送物質を選択する事が知られている。また、機械的耐久性を上げるためには、紙やクリーニング部材による指紋に耐えるために、表面の膜層性を上げ膜層を小さくする事、トナーのフィルムミリング酸等を防止する為に表面の膜層性をよくすることが重要であり、フッ素系樹脂、粉体、フッ化樹脂、ポリオレフィン系樹脂脂肪族等の材料を表面層に配合することが知られている。しかしながら、膜層が著しく小さくなるとオゾン、NO_x等の活性物質により生成した吸湿性物質が感光体表面に堆積し、その結果として表面抵抗が下がり、表面電荷が横方向に移動し、画像のぼけ(画像流れ)を生ずるという問題がある。

【無機光導電体：アモルファスシリコン系感光体(a-Si)】 電子写真において、感光体における感光層を形成する光導電材料としては、高感度で、SN比[光電流(I_p)/暗電流(I_d)]が高く、照射する電磁波のスペクトル特性に適合した吸収スペクトルを有すること、使用時光感受性が早く、所望の暗低状態を有すること、使用時において人体に対して無害であること等の特性が要求される。特に、専ら複写機としてオフィスで用いられる画像形成装置内に組み込まれる画像形成装置用感光体の場合には、上記の使用時における無公害性は重要な点である。

この様な点に優れた性質を示す光導電材料に水素化アモルファスシリコン(以下、「a-Si:H」と表記する)があり、例えば、特開昭60-35059号公報には画像形成装置用感光体としての応用が記載されている。

【0007】 a-Si:Hを用いた画像形成装置用感光体は、一般的には、導電性支持体を50℃～400℃に加熱し、気态支持体上に真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプロベディング法、熱CVD法、光CVD法、プラズマCVD法(以下、「PCVD法」と称する)等の

(6)

成膜法によりa-Siからなる光導電層を形成する。なかでもPCVD法、すなわち、原料ガスを直流または高周波あるいはマイクロ波グロー放電によって分解し、支持体上にa-Si堆積膜を形成する方法が好適なものとして実用に付されている。

【0008】 また、特開昭54-83746号公報においては、導電性支持体と、ハロゲン原子を構成要素として含むa-Si(以下、「a-Si:X」と表記する)光導電層からなる画像形成装置用感光体が提案されている。当該公報においては、a-Siにハロゲン原子を1～40原子%含有させることにより、耐酸性が高く、画像形成装置用感光体の光導電層として良好な電気的、光学的特性を得ることができるとしている。

【0009】 また、特開昭57-11556号公報には、a-Si堆積膜で構成された光導電層を有する光導電部材の、暗低抵抗、光感度、光応答性等の電気的、光学的、光導電的性質及び耐湿性等の使用環境特性、さらには経時的安定性について改善を図るため、シリコン原子を母体としたアモルファス材料で構成された光導電層上に、シリコン原子及び炭素原子を含む非光導電性のアモルファス材料で構成された表面層を設ける技術が記載されている。

【0010】 更に、特開昭60-67951号公報には、アモルファスシリコン、炭素、酸素及び弗素を含有してなる透光絶縁性オーバーコート層を積層する感光体についての技術が記載され、特開昭62-168161号公報には、表面層として、シリコン原子と炭素原子と4:1～7:0原子%の炭素原子を構成要素として含む非晶質材料を用いる技術が記載されている。

【0011】 さらに、特開昭57-158650号公報には、水素を10～40原子%含有し、赤外吸収スペクトルの2100cm⁻¹と2000cm⁻¹の吸収ピークの吸収係数比が0.2～1.7であるa-Si:Hを光導電層に用いることにより高感度で高抵抗な画像形成装置用感光体が得られることが記載されている。

【0012】 一方、特開昭60-95551号公報には、アモルファスシリコン感光体の画像品質向上のために、感光体表面近傍の湿度を30～40℃に維持して帯電、露光、現像および転写といった画像形成工程を行うことにより、感光体表面での水分の吸着による表面抵抗の低下とそれに伴って発生する画像流れ(高抵抗流れ)を防止する技術が開示されている。

【0013】 これらの技術により、画像形成装置用感光体の電気的、光学的、光導電的性質及び使用環境特性が向上し、それに伴って画像品質も向上してきた。

【0014】 【発明が解決しようとする課題】 近年、オフィスのネットワークの拡大、情報の多様化が広がり、プリンタ、複写機に付いてもカラー化が進んできている。特に情報量の拡大に伴い、フルカラープリンタ、フルカラー複

(6)

写機の更なる高速化が求められている。しかしながら、白黒画像は依然多くの需要がある。そのため、用途に合わせて、カラー機、白黒機を使い分け使用し、用途に合わせた複写機及びプリンタが存在し多くのスペースを占有している。そのためオフィスの省スペース化のためには、フルカラー画像及び白黒画像を1台で取ることのできる機材が求められている。

【0015】 カラー機及び白黒機を1台にするためには、白黒画像の再生産性、高耐久性、高安定性、低ブリントコストと高画質、高品位なフルカラー画像の高生産性、高安定性を両立することができ画像形成方法が必要とされている。

【0016】 従来、フルカラー複写機用の増像増倍母体である感光体にはOPC(有機感光体)が広く用いられてきている。しかしながらOPCは硬度が低く、割れ発生するため、高速機になるに従い感光体の交換頻度が増えたりしている。そのため、OPCを用いた高速の複写機に代わって、硬度を上げて割れを防止し、高速化に対応する複写機が行われてきている。

【0017】 一方、a-Si感光体を用いた画像形成装置においては、硬度が高いため、ドラム割れによる感光体の交換頻度を低く抑えることができる。また、ドット再現性が高く、特に感度トナーとの組み合わせの場合においては、高画質なコピーが得られるという利点がある。

【0018】 これら感光体の特徴及び利点を最大限に生かし、OPCを用いた二成分現像方式によってイエロー、マゼンダ、シアンの画像形成を行い、a-Si感光体を用いた一成分現像方式によってブラックの画像形成を行う高速フルカラー画像形成方法及び画像形成装置を提供することが本発明の課題である。

【0019】

【課題を解決するための手段】 本発明は上述の課題を解決するものであり、本発明によると、タンデム型フルカラー方式複写機において、OPCを用いた二成分現像方式によってイエロー、マゼンダ、シアンの画像形成を行い、a-Si感光体を用いた一成分現像方式によってブラックの画像形成を行うことにより、白黒画像の高生産性、高耐久性、高安定性と高画質、高品位なフルカラー画像の再生産性、高安定性を両立することのできるフルカラー画像形成方法及び装置が実現できることを見出した。

【0020】 即ち本発明は、第1の画像形成ユニットで形成された第1のトナー画像を転写材へ転写させ、第2の画像形成ユニットで形成された第2のトナー画像を第1のトナー画像を有する転写材へ転写させ、第3の画像形成ユニットで形成された第3のトナー画像を第1及び第2のトナー画像を有する転写材へ転写させ、第4の画像形成ユニットで形成された第4のトナー画像を第1、第2及び第3のトナー画像を有する転写材へ転写させ、

16

【0032】カラー画像形成ユニットにおいては、イエロー、マゼンタ、シアンのカラーナトリウムおよび磁性キャリブを含む二成分系現像剤を用いた二成分系現像方式が行われ、直径が20〜80mmのOFC感光体を用い、帯電工程において現像スリーブと対向する感光体の現像領域を絶対対面で500〜800Vに帯電させる。

【0033】感光体径が20mmより小さい場合、帯電時は制限を受ける傾向がある。感光体上の表面電位（帯電電位）は帯電装置能力、高圧リークを考えると、十分な帯電電位を与えることができず、高速のフルカラー撮写機へ対応することができず、高画質画像を得ることができないことがある。また、現象スライス像のニーズが小さい

くなるため、現像領域が下がり、濃度の低下を招きやすい。逆に、感光体の径が80mmより大きい場合、帯電

電位は十分に得られ、濃度は十分に得られるが、転写時間において、前の画像形成ユニットで形成された転写材上にあるトナー像また、そのトナーの一部が感光性体に再転写し易くなっている。そのため、特に第1ステーションでのガン付け等が発生しやすい。特に第4ステーションでの画像形成を行う場合、第1ステーションの画像は第2、第3、第4ステーションで再転写を生じると画像階調は様々、第3ステーションに載しくなる。さらに、大径の感光体をを用いる場合装置の大径化してしまいうという欠点もある。

【0034】OPC感光体の帯電については、現象スリープと対向する現象領域での感光体の表面電位が絶対値で500〜800Vであることが望ましい。表面電位が500Vより小さい場合、画像感度十分に得ることができない傾向がある。一方、800Vより大きい場合、感光体の割れが増加し耐久寿命が短くなる傾向がある。また消費電力の増大するため好ましくない。

【0035】本発明では、カラー画像形成ユニットにおいて、感光体と現像スリーブとの最小間隔が $350 \sim 800 \mu\text{m}$ になるように設置し、最上現像スリーブを感光体の通電の1.1～4.0倍の周波数で回転しながら感成系と現像系の磁気ブラシにより現像を行うことによつて、感光体表面へのトナーの融着が発生せず、画像解像度が十分に得られ、トナー劣化に関しても有効であり、且、ドットの再現性がよい画像を安定して得ることができるとわかった。

【0036】感光体と現象スリーブとの最小間隔（SDギャップ）が350μmより小さい場合、間隙でのシエタが大きくなり、その結果、感光体上に電荷がたまってしまう。逆に800μmより大きい場合、トナー飛翔距離が短くなりトナーが感光体に到達できなくなってしまう。したがって、トナー飛翔距離が350μmと800μmの間で調整することが必要である。

【0037】また、現象スリートを感光体の周速の1.1倍より小さい周速で回転しながら二成分系現象剤の磁気ブラシにより現象を行う場合、現象に必要なトナーを供給できなくなるため十分な画像濃度を得ることができない。一方、現象スリートを感光体の周速の4.0倍より

05

17

り大きい周速で回転する場合、現像装置内でのシェアが大きくなり、トナー、磁気キャリアとも劣化が激しくなり、連続使用後の濃度ダウンが顕著に現れる傾向がある。

【0038】本発明におけるカラーマトナー画像形成ユニットに用いるOPC感光体について以下に説明する。

(a) 本発明におけるO.P.C感光体

本発明で用いるO.P.C感光体は、基板とその上に設けられた樹脂層を有し、基板から最も離れた樹脂層として、炭素構造を有する保護層を設けることが好ましい。タンデム型の画像形成装置のカートナー画像形成ユニットの感光体として該O.P.C感光体を用い、プラズマコーティングによるO.P.C感光体としてアルマズシリコン画像形成ユニットの感光体としてアルマズシリコン感光体を用いる組み合わせにより其寿命の安定した画像形成装置を提供できる。O.P.C感光体の基板としては、アルミニウム、ステンレス等の導電性金属などが挙げられる。O.P.C感光体に用いられる有機光導電層は、通常、O.P.C感光体に用いられる有機光導電層を応用すればよい。

【0039】保護層は製膜性のある熱可塑性樹脂または硬化性の樹脂及びガラス、さらにはそれらの混合物から形成される。電気的特性を維持するために電圧降下材料や低抵抗材料を、また熱膨張特性を向上させるために有機無機複合材料等を加えることもできる。熱可塑性樹脂としては、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリメタクリル酸エステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリイミド、ポリアリレートなどが挙げられる。

【0040】 硬化性の樹脂としては、有機の反応性基を有するモナーやオリゴマー、複数の反応性基を有するポリマーが挙げられ、金属アルコキシクロロイダラン、シリカ等のシリケート反応を利用したのもも挙げられる。硬化性の材料としては、不飽和二重結合を有するエチレニ性二重結合としてアクリル基やビニル基、またエポキシ基、イソシアネート、水酸基、フェノール性水酸基、アミン基、メルカプト基、フッ素基、アルコール性水酸基、アミド基、メルカプト基、フッ素基、アルコール性水酸基を有する化合物が挙げられる。硬化には酸や紫外線、電子線などの各種硬化剤が用いられ、硬化促進するするために、各種硬化剤を添加することも有効である。

【0041】電気特性を維持するために用いられる電荷移動材料としては、トリアルールアミン系化合物、ヒドランゾン化合物、スチルベン化合物、ピラゾリン系化合物、オキサゾール系化合物、トリアルメタン系化合物及びチアゾール系化合物などが挙げられる。

【0042】電気特性を維持するために用いられる低抵抗調整材料としては導電性金属塩化物微粒子、導電性高分子、イオン性界面活性剤、金属塩など各種塩類等が挙げられる。

導電性金屬酸化物微粒子としては、酸化亜鉛、酸化チタ

五、結語

81

ン、酸化スズ、酸化アンチモン、酸化インジウム、酸化ビスマス、スズをドーパした酸化インジウム、アンチモンをドーパした酸化スズ及び酸化ジルコニウムなどの微粒子の中から1種または2種以上と混合して用いることができる。表面滑り性を付与する目的で、四フッ化エチレン樹脂、三フッ化エチレン樹脂、六フッ化環化エチレンプロピレン樹脂、フッ化ビニル樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、二フッ化エチレン樹脂、シロキサン樹脂及びこれらの共重合体のいずれか1種あるいは2種以上を適宜選択して、添加し、分散することができ、膜面上に接着性及び耐候性を向上させる目的でカップリリブング和及び酸化防止剤などの添加物を加えてもよい。

【0043】保護層を設ける方法としては、成形用のコンパウンドとして使用するには、既に成形方法、例えバネ押し成形、モールディング法、射出成形等を使用して皮膜形態として用いられる。また、溶媒を使用して皮膜により皮膜が形成されてもよく、本発明の組成物を好む適な溶媒に溶解した後、バー塗布、スピンコートイング法、ディップ塗布、ローレル塗布、アプリケーター塗布、ソナーズローレルコーティング法、グラブローラーコーティング法、スプレー塗布法、静電塗布法、カーテンコーティングなどの周知の塗布方法によって形成されてもよい。またスパッタリングやプラズマCVD法によりケイ素、炭素、フッ素などを含有する無機保護層を形成することも可能である。

保護層の膜厚は、好ましくは $15\text{ }\mu\text{m}$ 以下より好ましくは $7\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

【0044】有機光導電層と保護層の間に平滑性や耐入性を向上させる目的で中間層を設けてもよい。中間層に用いられる結着樹脂としては、ポリエラストマー樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリクレタテン樹脂、フェノール樹脂、ポリビニルエーテル樹脂、ポリマリン樹脂、フェニル樹脂、ポリベンジチレン樹脂、メラミン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルホルマリン樹脂、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、スルホナ樹脂、ポリベンジチレン樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-アクリル共重合体、セルロース、カゼイン及びゼラチンなどが挙げられる。また、中間層の厚度は、好ましくは0.01~1.0μm、より好ましくは0.1~3μmである。また、中間層にはこの他に酸化防止剤、導電性材料、紫外線吸収剤及び界面活性剤などが含有されてもよい。

40 【0045】これらの有機光導電層、表面層、必要により中間層を積層し、正帯電又は負帯電のOPC感光体を作成する。

(b) 本発明におけるカラーナートナー用現像装置は、カラー画像形成ユニットにおいて用いる現像装置は、気ブラシを構成する二成分系現像方式であれば特に制限はなく、通常の現像装置を用いることができる。

【0046】図5に、カラー画像形成ユニットに用いる
現像装置の一例を示す。

【0047】図5において、感光ドラム4と対向して配
置された現像装置9は、現像容器8、現像剤搬送手段と

50

[illegible]

(11)

19

しての現像スリッパ3、現像剤の溜り部5を規制する現像剤返し部材1、及び現像剤の超高規制部材としてのプレート2を有している。現像装置9の内部は垂直方向に延在する隔壁6によって現像室(第1室)13と槽弁室(第2室)14とに区画され、隔壁6の上方部は開放されている。現像室13及び槽弁室14には、非磁性のカラートナーと磁性サナリヤを含む二成分系現像剤が収容されており、現像室13で余分となった二成分系現像剤は槽弁室14側に回収される。

【0048】現像室13及び槽弁室14には、それぞれ第1及び第2槽弁スクリーン11、12が配置されている。

【0049】現像装置9の現像室13は、感光ドラム4に対面した現像領域に相当する位置が開孔しており、この開口部に一部露出するようにして現像スリッパ3が回転可能に配置されている。現像スリッパ3は非磁性材料で構成され、現像動作時には図示矢印方向に回転し、その内部には磁界発生手段である磁石(マグネットローラ)10が固定されている。現像スリッパ3はプレート2によって厚膜規制にされた二成分系現像剤の現像を担持し、感光ドラム4と対向する現像領域で現像剤を感知し、感光ドラム4と対向する現像領域で現像剤を感光ドラム4に供給して潜像を現像する。現像効率を向上させるために、現像スリッパ3には電源15から、例えば恒流電圧に交流電圧が重畳された現像バイアス電圧が印加される。

【0050】現像装置9は、上記構成により、槽弁スクリーン11、12によって現像スリッパ3の表面に供給された二成分系現像剤を、マグネットローラ10の磁力にて磁気ブラジの状態で保持し、これを現像スリッパ3の回転に基づいて感光ドラム4との対向部(現像領域)に搬送すると共に、現像剤返し部材1及びプレート2で、磁気ブラジを想切りして現像領域に搬送される現像剤量を適正に維持する。

【0051】更に説明すると、このような現像装置のマグネットローラ10は、5極構成からなり、現像室槽弁スクリーン11で槽弁された現像剤は、汲み上げのため現像用磁極(汲み上げ板)N2の磁力で拘束され、現像スリッパ3の回転により現像剤溜り部5へ搬送される。現像剤溜り部5は現像剤返し部材1で規制され、安定した現像剤を拘束するために、ある一定以上の磁気密度を有する焼造用磁極(カット板)S2で十分に拘束し、そして磁気ブラジを形成しつつ搬送される。次いで、プレート2、即ち、超高規制部材2で磁気ブラジを想切りして現像剤量を適正にし、搬送用磁極N1で搬送される。更に、現像装置S1で現像形成装置本体側に設けられたバイアス電源15を介して現像スリッパ3に恒流及び/または交流電圧の重畳されたバイアス電圧が印加され、現像スリッパ3上のトナーが感光ドラム4の静電潜像側に移動され、露光電極像は、トナー像として顕像化される。カラートナー画形成ユニットにおいて用いている露光装置は、通

20

常のものを用いることができる。カラートナー画形成ユニットには、図1に示すようにその他、転写帯電装置等の転写手段、クリーニング装置等が具備されることも好ましく、これらも通常の画形成装置に用いられるものを使用することができる。

<2>本発明におけるブラクトナー画形成ユニットは、ブラクトナー画形成を形成するシリコン基板において、感光体としてアモルファスシリコンは非晶質シリコン層を有する感光体(以下、「a-Si感光体」という)が用いられ、現像工程は、現像剤として磁性ブラクトナーを含む一成分磁性現像剤を用いる一成分系現像方式が行われる。

【0052】ブラクトナー画の画形成ステーションにおいて、直径が20〜80mmのa-Si感光体を用い、帯電工程において現像スリッパと対向する感光体の現像領域を絶対値で300〜450Vに帯電させる。

【0053】感光体径が20mmより小さい場合、帯電幅が制限を受ける傾向がある。感光体上の表面電位(帯電電位)は帯電器能力、高圧リークを考えると、十分な帯電電位を与え、高圧のフルカラー複写機への展開において、革面質な画像を得ることができないことがある。また、現像スリッパとのニアが小さくなるため、現像領域が下がり、濃度の低下を招きやすくなる。逆に、感光体の径が80mmより大きい場合、帯電電位は十分に得られ、濃度は十分に得られるが、転写時において、前の画形成ユニットに得られた転写厚上りのトナー像またはトナーの一部が感光体に再転写し易くなる。そのため、トナー消費量アップ、転写時ポツ抜け等が発生しやすい。さらに、大径の感光体を用いる場合装置の大型化してしまうという欠点もある。

【0054】a-Si感光体の帯電については、現像スリッパと対向する現像領域での感光体の表面電位の絶対値が300〜450Vであることが望ましい。表面電位が300Vより小さい場合、画形成度を十分に得ることができない傾向がある。450Vより大きい場合、一成分の現像方式において、感光体の電位ムラによる濃むら、ドラムゴースト等の感光体の欠陥を倍い易くなるため、画像欠陥が発生し易くなる傾向にあるため好ましくない。

【0055】本発明では、ブラクトナーの画形成ユニットは感光体と現像スリッパとの最小間隙が100〜500μmになるように設置し、且つ現像スリッパを感光体の周囲の1.1〜4.0倍の周速で回転させる。磁性ブラクトナーの一成分磁性現像剤が磁気ブラジを形成することにより現像を行うことによって、感光体表面へのトナーの転写が発生せず、画像濃度が十分に得られ、トナー劣化に関しても有効であり、且つ、ドットの間隔がよい画像を安定して得ることができる。また、再現性がよい画像を安定して得ることができる。感光体と現像スリッパとの最小間隙(SDギャップ)が100μmより小さい場合、間隙でのシェアが

50

(12)

21

大きくなり、その結果、感光体上に転写がおきやすくなる。逆に500μmより大きい場合、トナー飛散距離が長くなりトナーがドラムに到達できにくくなり十分な画像濃度を得ることができない。

【0056】本発明におけるブラクトナー画形成ユニットに用いるa-Si感光体について以下に説明する。

(a) 本発明におけるa-Si感光体
図2は、本発明におけるa-Si感光体の層構成を説明するための模式的構成図である。

【0057】図2(a)に示すa-Si感光体1100は、感光体用としての導電性支持体1101の上に、感光層1102が設けられている。該感光層1102はa-Si:H、Xからなり光導電性を有する光導電層1103で構成されている。

【0058】図2(b)は、本発明の画形成装置用感光体の他の層構成を説明するための模式的構成図である。図2(b)に示す画形成装置用感光体1100は、感光体用としての導電性支持体1101の上に、感光層1102が設けられている。該感光層1102はa-Si:H、Xからなり光導電性を有する光導電層1103と、アモルファスシリコン系表面層1104とから構成されている。

【0059】図2(c)は、本発明の画形成装置用感光体の他の層構成を説明するための模式的構成図である。図2(c)に示す画形成装置用感光体1100は、感光体用としての導電性支持体1101の上に、感光層1102が設けられている。該感光層1102はa-Si:H、Xからなり光導電性を有する光導電層1103と、アモルファスシリコン系表面層1104と、アモルファスシリコン系電荷注入阻止層1105とから構成されている。

【0060】図2(d)は、本発明の画形成装置用感光体のさらに他の層構成を説明するための模式的構成図である。図2(d)に示す画形成装置用感光体1100は、感光体用としての導電性支持体1101の上に、感光層1102が設けられている。該感光層1102は光導電層1103を構成するa-Si:H、Xからなる電荷発生層1106ならびに電荷輸送層1107と、アモルファスシリコン系表面層1104とから構成されている。

【0061】a-Si:Hを用いた画形成装置用感光体は、一般的には、導電性支持体を50〜400℃に加熱し、該支持体上に真空蒸着法、スパッタリング法、イオンPVD法(以下、「PCVD法」と称する)等の成膜法によりa-Siからなる光導電層を形成する。なかでもPCVD法、すなわち、原料ガスを直流または高周波あるいはマイクロ波グロー放電によって分解し、支持体上にa-Si堆積膜を形成する方法が好適である。

22

<導電性支持体>本発明において使用される導電性支持体としては、導電性でも電気絶縁性であってもよい。導電性支持体としては、Al、Feなどの周知の金属、およびこれらの合金、例えばステンレス等が挙げられる。また、合成樹脂のフィルムまたはシート、ガラス、セラミック等の電気絶縁性支持体の少なくとも感光層を形成する側の表面を導電処理した支持体も用いることができる。

【0062】本発明に於いて使用される導電性支持体1101の形状は平滑表面あるいは凹凸表面の間隔状または凹凸無縁ペルト状でもよい。

【0063】特にレーザ光などの可干渉光を用いて現像を行う場合には、可視画像において現れる、いわゆる干渉縞模様による画像不良をより効果的に解消するために、帯電キャリアの減少が実質的にない範囲で導電性に、帯電キャリアの減少が実質的にない範囲で導電性に、導電性支持体1101の表面に凹を設けてもよい。支持体1101の表面に設けられる凹は、特開昭60-168156号公報、特開昭60-178457号公報、特開昭60-225854号公報等に記載された公知の方法により作成される。

【0064】また、レーザ光などの可干渉光を用いた場合の干渉縞模様による画像不良をより効果的に解消する別の方法として、帯電キャリアの減少が実質的にない範囲で導電性支持体1101の表面に複数の球状微細凹凸で導電性支持体1101の表面が凹形状を設けてもよい。即ち、導電性支持体1101の表面が凹形状を設けてもよい。凹形状を設ける解像度よりも微小な凹を有し、しかも凹凸は、複数の球状微細凹凸によるものである。導電性支持体1101の表面に設けられる複数の球状微細凹凸による凹凸は、特開昭61-231561号公報に記載された公知の方法により作成される。

【0065】又、レーザ光等の可干渉光を用いた場合の干渉縞模様による画像不良をより効果的に解消するに別の方法として、感光層1102内、或いは感光層1102の下側に光吸収層等の干渉防止層或いは傾斜を設けてもよい。

<光導電層>本発明に於いて、その目的を効果的に達成するために導電性支持体1101上、必要に応じて下層を(不図示)上に形成され、感光層1102の一部を構成するのが好ましい光導電層1103は真空成膜法、あるいは直流放電CVD法等、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、光CVD法、熱CVD法などの数々の薄膜堆積法によって形成することができる。これらの薄膜堆積法は、製造条件、設備本投資下の負荷程度、製造規模、作成される画像形状に所望される特性等の要因によって適宜

50

(15)

27

【0092】更に、表面層1104の低抵抗による画像流れを防止し、或いは残留電位等の影響を防止する為に、一方では帯電効率を良好にする為に、層作成に際して、その低抵抗を適宜に制御する事が好ましい。

【0093】さらに本発明においては、光導電層と表面層の間に、炭素原子、窒素原子、酸素原子の含有量を表面層より減らしたブロッッキング層（下層表面層）を設けることも、帯電能率の特性を更に向上させるためには有効である。

【0094】また表面1104と光導電層1103との間に炭素原子及び/または酸素原子及び/または窒素原子の含有量が光導電層1103に向かって減少するように変化する傾斜を設けても良い。これにより表面層と光導電層の密着性を向上させ、界面での光の反射による干渉の影響をより小さくすることができ、

＜電荷注入阻止層＞本発明の画像形成装置用感光性本体においては、導電性支持体と光導電層との間に、導電性支持体層から電荷の注入を阻止する働きのある電荷注入阻止層を設けるのが一つその効果である。すなわち、その自由電荷注入阻止層は感光層が一定極性の帯電処理をその自由表面上に受けた際、導電性支持体層から光導電層側に電荷が注入されるのを阻止する機能を有し、逆の極性の帯電処理を受けた際にはそのような機能は発揮されない、いわゆる極性依存性を有している。そのような機能を付与する光導電層に比べ比較的多く含有させることが好ましい。

【095】該團に含有される伝導性を制御する原子は、該團中に万個、一均一に分布されてもよいし、あるいは該團方向には万個なく含有されているが、不均一に分布する状態で含有している部分があってもよい。分布する状態が不均一な場合には、支持体側に多く分布するよう含有とさせるのが好適である。

【0096】しかしながら、いずれの場合にも支持体の表面と平行面内方向においては、均一な分布で万偏なく含有されることが面内方向における特性の均一化をはかる点からも好ましい。

【0097】電荷注入阻止層に含有される伝導性を制御する原子としては、半導体分野における、いわゆる不純物を挙げることで、p型伝導特性を与えうる周期系元素第3族原子またはn型伝導特性を与えうる周期系元素第5族原子を用いることができる。

【0098】本発明において電荷注入阻止層中に含有される伝導性を制御する原子の含有量としては、本発明の目的が効果的に達成できるように所望にしたがって適宜決定される。

【0099】さらに、電荷注入阻止層には、炭素原子、窒素原子及び酸素原子の少なくとも一種を含有させることによって、該電荷注入阻止層に直接接して設けられ

28

る他の層との間の密着性の向上をよりいっそう図ることができ。

[0100] 該層に含有される炭素原子または窒素原子または酸素原子は該層中に均一に分布されてもよいし、あるいは層厚方向には均一に分布されていてもよい。しかしながら、いずれの場合にも均質性支持体表面に平行な方向においては、均一な分布で均一に含有されることが面内方向における特性の均一化をはかる点からも好ましい。

[0101] 本発明における窒素注入阻止層の全面積に含有される炭素原子及び/または窒素原子および/または酸素原子の含有量は、本発明の目的が効果的に達成されるように適宜決定される。

【0102】また、本発明における電荷注入阻止層に含有されがたが炭素原子および、またはハロゲン原子は層内に存在する炭結合手を補填し膜質の向上に効果を奏する。

【0103】本発明において、電荷注入阻止層の層厚は、所望の電子写真特性が得られること、及び経時的効果等の点から好ましくは、 $0.1\sim 5\mu\text{m}$ 、より好ましくは、 $0.3\sim 4\mu\text{m}$ 、最速には、 $0.5\sim 3\mu\text{m}$ とされるのが望ましい。

【0104】本發明において電荷注入阻止層を形成するには、前述の光導電層を形成する方法と同様の真空堆積法が採用される。

【0105】このほかに、本発明の画像形成装置用感光性樹脂組成物においては、感光層1102の前記導電性支持体1101側に、少なくともアルミニウム原子、シリコン原子、水素原子または炭素原子が厚方向に不均一な分布状態で含有する層領域を有することが望ましい。

[0106] また、本発明の面形成装置用光触媒に於いては、導電性支持体1101と光導電層1103あるいは電荷注入阻止層1105との間の密着性の向上を図るため、例えば、 Si_3N_4 、 SiO_2 、 SiO 、 Si 、 O 、あるいはシリコン原子を母体とし、水素原子及び/またはハロゲン原子と、炭素原子及び/または酸素原子及び/または窒素原子とを含む非晶質材料等で作成され、密着層を設けても良い。

【0107】更に、前述のごとく、支持体からの反射光による干渉模様が発生を防止するための光吸収層を設けても良い。これらの電荷注入阻止層、光導電層、表面層等を順次積層し、正帯電又は負帯電のa-Si感光体を作製する。

(b) 本発明における感光体の製造方法
上記の感光体は、周知のＣＶＤ装置を使用して作成される。

【0108】図3に、RF帯を用いた高周波プラズマCVD法（「RF-PCVD」と称する）の装置の一例を示す。この装置は大別すると、堆積装置（2100）、

22

原料ガスの供給装置（２２００）、反応容器（２１１）内を減圧にするための排気装置（図示せず）から構成されている。堆積装置（２１００）中の反応容器（２１１１）内には円筒状支持体（２１１２）、支持体加熱用ヒータ（２１１３）、原料ガス導入管（２１１４）が設置され、更に高周波マッチングボックス（２１１５）が接続されている。

[0109] 原料ガス供給装置(2200)は、SiH₄、4、H₂、CH₄、B₂H₆、PH₃等の原料ガスのボンベ(2221~2226)とバルブ(2231~2236、2241~2246、2251~2256)およびバースマスコントローラー(2211~2216)から構成され、各原料ガスのボンベはバルブ(2260)を介して反応容器(2111)内のガス導入管(2114)に接続されている。

[0110] また、図4に、VHF帯を用いた高周波プラズマCVD法（「VHF-PCVD」と称する）の装置の一例を示す。この装置は図3の増殖装置（210）を例として、図4に示す増殖装置（220）に交換して原料ガス供給装置（2200）と接続することにより、VHF-PCVD法による製造装置とした例である。この装置は大別すると、真空密閉構造を成した反応室に得る反応容器（3111）、原料ガスの供給装置（2200）、および反応容器内に被圧するための排気装置（不図示）から構成されている。反応容器（3111）内には円筒状支持体（3112）、導電性支持体加熱用ヒータ（3113）、電源装置とされ、電極には更に高周波マッチングボックス（3120）が接続されている。また、反応容器（3111）内は排気管（3121）を通じて不図示の排気ポンプに接続されている。また、円筒状の導電性支持体（3112）によって取り囲まれた空間（3130）が放電空間を形成している。

(c) 本発明におけるブラクトナター用現像装置は、ブラクトナター画像形成ユニットにおいて用いている現像装置は、磁気ブラシを構成する一成分磁性現像剤を用いた一成分系現像方式であれば特に制限はなく、通常の現像装置を用いることができる。

【0111】図6に、磁性・成分ブラックトナー用現像装置の一例を示し、本発明の構成についてさらに詳しく説明するが、これは本発明のみに限定するものではない。図6に於いてBは転写方式電子写真法における回転ドラム式等の像担持体（所謂感光体）転写方式静電電写法に於ける回転ドラム式等の結核性、エレクトロフアックスキュラに於ける感光紙又は直接方式静電電写法に於ける静電電録紙等を用いる場合の像担持体で、その表面に、増倍形成プロセス機器或いは同プロセス機構（不図示）により静電気増像が形成され、矢印方向に移動している。

【0112】Eは現像装置の全体符号、2Eはトナーを収容したホッパ、22Eはトナー担持体としての回転円

2

筒体（以下現像スリーブと記す）で内部に感光ローラ等
の感光発生手段 2、3 E を内蔵させてある。露光スリーブ 2
2 E は図面上その略右半周面をホップ 2 E 内に露光半周
面をホップ外に露出させて特受支持させてあり矢示方向
に回転運動され、2、4 E はスリーブ 2 E の上面の下辺に
エッジ部を接近させて配設したトナリ塗布部材としてのの
ドクターブレード、2、7 E はホップ内トナリの模様部材
である。

【0113】スリブ222Eはその縁線が像担持面Bの縁線に略平行であり、且つ像担持面B上面に微小間隔 α Eを有して接近対向している。像担持面Bとスリブ222Eの各面移動速度（周速）は時間 t であるが、スリブ222Eの周速が若干早い。又像担持面Bとスリブ222E間には交番バイアス電圧印加手段S0Eと恒流バイアス電圧印加手段S1Eによって、直流電圧と交流電圧が重畳印加される。

【0114】而してスリープ222の右半周面はホッパ22E内のトナー層りに着時露結して、そのスリープ22Eの磁気付着層としてスリープ面内磁気発生手段23Eの磁気付着層として、又静電気力により付着保持される。スリープ22Eが回転駆動されると、そのスリープ面の付着トナー層がドラムヘッド24

E位置を通過する過程で各節路が一旦その薄層トナー層T1Eとして整位される。トナーの帯電は主としてスリープ22Eの回転に伴うリブ面とその近傍のトナー層の間の摩擦接触による。スリープ22Eの上記トナー層面はスリープの回転に伴い、像担持体B面側へ回転し、像担持体Bとスリープ22Eの最接近部である現像傾斜部Aを通過する。この通過過程でスリープ22E面側に印刷した薄層トナーが像担持体Bとスリープ22E間に印加した電圧と交流電圧による直流と交流電界により飛翔し現像傾斜部Aの像担持体B面と、スリープ22E面との間を往復運動する。そして最終的にはスリープ22E面側のトナーが像担持体B面に滑移の電位パターンに及びて選択的に移行着してトナー像T2Eが順次形成される。

【0115】 現像領域Aを通してトナーが選択的に消費されたスリープ面はホップ2Eのトナー溜りへ再回転することによりトナーの再供給を受け、現像領域Aへは常にスリープ2Eのトナー一層厚T1E面が回転し、繰り返しの複写工程が行われる。

【0116】ブラックマトナー画像形成ユニットには、図1に示すようにその他、転写帯電装置等の転写手段、クレーニング装置等が具備されることも好ましく、これらも通常の画像形成装置に用いられるものを用いられたい。

＜3＞本発明におけるトナー

本発明におけるカラートナー（イエロートナー、マゼン
タトナー、シアントナー）は、負帯電性の非磁性トナー
であり、二成分系現像剤として磁性キャリアと共に用い

(61)

35

であつても異なな結果を期待してゐても構はない。

[0136] 本發明において、上記ペースト原料とは、第1の混練物の製造工程において該原料粒子がただのペースト原料を逐々に存在している状態を指す。換言すれば、原料粒子がほぼ一次粒子の状態を全ペースト原料に対して5〜50重量%存在している状態である。ペースト原料中の残りの50〜95質量%は若干の分散剤及び助溶剤などと共に大部分の揮発性の液体が占めている。該揮発性の液体は、一般の加熱によって蒸発する液体であり、特に好ましく用いられ、エモロジ一均にも好ましく用いられる液体は水である。

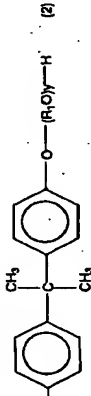
【0137】本発明において、不溶性の顔料粒子とは、顔料中の揮発性の液体である分級煤に不溶の顔料粒子であり、ペースト顔料中に分散しうるものである。例えば揮発性液体に水を選択した場合は、水に不溶の顔料粒子は全て不溶性の顔料粒子である。

【0138】本発明に用いられるペーパースト原料は、水不溶性の原料粒子を含有して5〜50質量%、より好ましくは5〜45質量%含有していることが良く、不溶性原料の含有量が50質量%を超えない場合には、結着樹脂への分散性が低く、流動性を高く、もしくは乾燥時間を長く設定しやすくなっている。さらにには溶解装置に強力なスクリーンやバットを構成が必須となり、高分子切斷を引き起こし易くなる。

【0139】逆にベースト顔料が固形分で5質量%より含有量が得られたいには、ベースト顔料を混合装置に多量に投入する時は、目的とする顔料に適合装置が大型化しての好ましい。さらに、5質量%未満では、第1の履歴時以後の工程での結核性の工程を強化して、水を完全に飛ばさなくしてはならなくなり、結果的に結核樹脂に大きな負荷を与えてしまうことになる。ベースト顔料と結核樹脂とを混合し、その割合が10:90〜50:50、好ましくは15:85〜45:55がよい。

【0140】 結着樹脂に対するペー스트顔料の割合が10質量%より小さい時は、ペー스트顔料に対して多量の結着樹脂を乾燥域に仕込まねばならず、乾燥物中で顔料の断折が起こり易く、これを均一にするためには、湿膜の時間を長く設定せざるを得ない。この場合、結着樹脂に余剰を負荷をかけてしまい、目的とする樹脂特性が得られにくい。

【0141】結着樹脂に対する顔料の割合が50質量%より多い時は、液相中の顔料粒子の結着樹脂への移行がスムーズに行われにくく、加えて、顔料粒子の移行後の



(61)

36

溶融混練時においても、混練物は均一な熔融状態を示しにくく結果的に良好な分散性が得られにくい。

【0142】本発明においては、非加圧下で溶融混練を行うことが好ましい。その理由は、加圧下ではペースト原料中の液体（たとえ水）が、結着樹脂を攻撃し、加水分解反応を一部引き起こしたり、あるいは結着樹脂の性質を引き起こしたりする可能性があり、耐オプセクティビティが低下する場合もある。よって本発明においては、非加圧下で第1の結着樹脂とペースト原料との溶融混練を行うことが好ましい。

【0143】本発明に用いる混練装置としては、加熱ニードー、一軸押出し機、二軸押出し機、ニードーなどが挙げられ、特に好ましくは加熱ニードーが挙げられる。

【0144】本発明に用いられる結着樹脂としては、従来電子写真用の結着樹脂として知られる各種の樹脂が用いられる。

【0145】例えば、ポリスチレン、スチレン・ブタジエン共重合体、スチレン・アクリル共重合体等のスチレン系共重合体、スチレン・エチレン・エチレン酸エステル共重合体、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリルフタレート樹脂、ポリアミイ樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン系樹脂等が用いられるが、本発明としては結着樹脂としてスチレン系樹脂を主成分として用いたとき、良好な顔料分散性とし、帯電安定性が図れる。

【0146】以下ポリエステル系の樹脂についてさらに詳しく述べる。

【0147】ポリエステル樹脂は、アルコール成分と酸成分との塩量により得られるが、本発明においては好ましく用いられるポリエステル樹脂を構成する酸成分として、例えば、芳香族系カルボン酸類としてはテレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ジフェニル-P、P'-ジカルボン酸、ナフタレン-2、7-ジカルボン酸、ナフタレン-2，6-ジカルボン酸、ジフェニルメタン-P，P'-ジカルボン酸、ペンゾフェンタン-4，4'-ジカルボン酸、1，2-ジフェニルキネタン-P，P'-ジカルボン酸、マレイン酸、フマル酸、グリタル酸、シクロヘキサジカルボン酸、コハク酸、マロニ酸、アジピン酸、メサコン酸、イタコン酸、シトラコニ酸、セバチン酸、これらの酸の無水物、低級アルキルエステルが使用できる。

【0148】2価のアルコールとしては、下記式(2)で表されるジオールが挙げられる。

[0149]
[42]

c1ccccc1O[R1]O[R2]H

(20)

17

(式中、R1は炭素数2から5のアルキレン基であり、
X、Yは正数であり、 $2 \leq X + Y \leq 6$)

明せば、ポリオキシプロピレン (2, 2) - 2, 2-エビ
ス (4-ヒドロキシフェニル) プロパン、ポリオキシエ
チレン (2) - 2, 2-ビス (4-ヒドロキシフェニ
ル) プロパン、ポリオキシプロピレン (6) - 2, 2-
ビス (4-ヒドロキシフェニル) プロパン、ポリオキシ
ブタン (4-ヒドロキシフェニル) プロパン、ポリオキシ
ヘキサメチレン (1, 3) - 2, 2-ビス (4-ヒドロキシフ
ェニル) プロパン等が挙げられる。

[0150] その他2箇のアルコニルとしては、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2-プロペングリコール、1, 3-プロペングリコール、1, 4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 4-ブチンジオール等のジオール類、1, 4-ビス(ヒドロキシメチル)シロキサン、及びβフェノール、水素添加βフェノールAが選ばれる。

[0151] 本発明におけるポリエステル樹脂は、例えば、 α -ナードデシルジドデセン酸、インドデセニル基、 n -ノドデシルジドデセン酸、インドデセル基、インドデシル基、インドデニル基、インドデニル基を有したマレイン酸、フマル酸、グルタル酸、コハク酸、アロジン酸等のアルキルもしくはアルケニル置換基を有する。また、 β -プロピオン酸、テトラメチレングリコール、1,4-ペンチンアルコール、1,5-ペンチンジオール等のアルコールを含んでもよい。

【0152】本発明のトナーに用いるポリエステル樹脂を得る製造方法としては、例えば以下の方法が挙げられ

メタクリル酸の重合体を形成させる。その過程過程で、主鎖中の水酸基が水酸基が1.5~3倍となるように分子量を調整し、かつ分子量が均一となるように従来よりも反応条件を調整し、かつ条件に適合反応が進むように、例えば (i) 従来よりも低温度かつ長時間反応させる、(ii) エステル化剤を減少させる、(iii) 反応性の低いエステル化剤を用いる、又は (iv) これらの方法を組み合わせて用いる、などにより、反応を制御する。その後、その条件下で架橋反応分、及び必要に応じてエステル化反応をさらに加え、反応させ3次元重合体を形成させる。さらに昇温し、分子分布が均一になるようにゆっくり、長時間反応させる。架橋反応を進め、水酸基または酸基が目的値になるまで低下した反応を終了し、ポエスター樹脂を得る。

【0154】本発明においてポリエステル樹脂は、酸価22~50mg KOH/g、好ましくは3~40mg KOH/g、さらに好ましくは5~30mg KOH/gでると、各環境において優れた帯電安定性が得られる。好ましい。

【0155】ポリエステル樹脂の酸価が2mg KOH/より小さい場合には、トナーはチャージアップ傾向を

28

示し、低湿低壓環境下で面陰陽電荷層を起こしやすい。さらに、着色剤の結着樹脂への分散性が低下しトナー粒子間固土での帯電量に違いが生じやすくなり、長期の耐久使用で若干カブリが発生しやすくなることから好ましくない。ポリエステル樹脂の酸値が50 mg KOH/gより大きい場合には、トナーの帯電の経時安定性が低下し、耐久とともに帯電量が低下しやすい。特に高湿高壓環境下ではトナー飛散、カブリといった画像欠陥が生じやすくなる。なお、2~50 mg KOH/gの酸値を満たす樹脂として、ポリエステルエユニットとビニル系重合体樹脂からなるハイブリッド樹脂、ポリエステル樹脂とエユニットからなるハイブリッド樹脂、ポリエステル樹脂とビニル系重合体の混合物も好ましく用いられる。[0156] 本発明において、トナーの保存性と定着性、さらには他のトナーとの混色性を考慮した場合、トナーのガラス転移温度は50~70℃、好ましくは52~68℃であることが良い。トナーのガラス転移温度を上記樹脂とするには、トナー中の結着樹脂が上記樹脂のガラス転移温度を有するものを用いられよい。本発明に用いる結着樹脂のガラス転移温度を上記樹脂とするには、分子量、材質等から適宜調整すれば良い。

【0157】結着樹脂のガラス転移温度が50℃未満の場合には、定着性には使われるもの、耐オフセット性が低下し、定着ローラの汚染や定着ローラの巻き付くがが発生し好ましくない。さらに定着後の画像表面のグロが著しく高くなりすぎてしまい画像品位が低下して好ましくない。結着樹脂のガラス転移温度が70℃よりも高い場合には、定着性が悪化し、写真撮本体の設定転移温度を上げざるを得ず、得られた画像は一般にグロスが低く、かつフルカラー用としてでは色色性が低下する。

【0158】本発明に用いられる結晶樹脂は、数平均分子重 (Mn) が好ましくは1500〜20000、より好ましくは2000〜15000であり、重量平均分子重 (Mw) が好ましくは6000〜100000、より好ましくは8000〜80000であり、 Mw/Mn が好ましくは2〜10であることが良い。上記条件を満足している樹脂は熱安定性が良好で、着色剤の分散性が向上し、カラーコート層の帯電量の変動が少なくなり、画像品質の向上に寄与する。

【0159】結晶樹脂の数平均分子量 (M_n) が 1500 未満の場合には低品質数平均分子量 (M_w) が 6000 未満の未潤滑剤を含む定着画像表面の平滑性は高く見られる。耐欠においてオセテング感に劣ることはあるものの、耐久安定性は向上し、現像器内でのトナー融着及び磁性感性トナー成分が堆積してキャリアスベントの発生といった新たな問題も生じない。さらに、カラートナー粒子製造時のトナー原料の高純度原料によって着色力の低下やトナーの帯電量の減少が生じない。

【0160】結晶樹脂の数平均分子量 (M_n) が200

(21)

39

0.0を超える場合又は重量平均分子量 (Mw) が1.00
0.00を超える場合は、いずれも前オフセット性に優れ
るものの、定数設定度を高くせざるを得ないし、さら
に、仮に顔料の分散の程度をコントロールできたとし
ても、画像部での表面平滑性が低下してしまい色再現性が
低下し易くなる傾向がある。

[0161] 結着樹脂の Mw/Mn が2未満の場合に
は、分子量が小さくなることから、前述の分子量が
小さい場合と同様に耐久によるオフセット現象、耐保存
安定性の低下、現像器内でのトナー融着及びキャリアス
メントが生じ易くなり、さらに、トナーの帯電量のばら
つきが生じ易い。

[0162] 結着樹脂の Mw/Mn が1.0を超える場合
には、前オフセット性に優れるものの、定数設定度を高
くせざるを得ないし、さらに、仮に顔料の分散の程度
をコントロールできたとしても、画像部での表面平滑性が
低下してしまい、色再現性が低下し易くなる。また、
本発明におけるカラー・トナーは、帯電の安定化をし易い
という点で、負帯電性トナーが好ましい。とくに、負帯
電性の高いポリエステル樹脂を結着樹脂として用い、前
述の着色剤を均一分散させたトナーにおいて、帯電が
安定し易く、優れた耐久性と、高い画像品質が得られ
る。

[0163] 本発明におけるカラー・トナーは、必要に応
じて、負の荷電制御剤を添加してもよく、好ましくは有
機金属化合物を含有することが望ましい。好ましくは、
芳香族カルボン酸誘導体の金属化合物、例えば、サリチ
ル酸の金属化合物、アルキルサリチル酸の金属化合物が
挙げられる。

[0164] 本発明においては、ジエー・ジャー・ブ
ルサリチル酸のクロム化合物又はアルミニウム化合物が
好ましく、結着樹脂との相互作用により、乾燥時にトナ
ーの軟化点の制御も可能となる。亜鉛等の金属化合物で
はこの効果があまり見られない。

[0165] 芳香族カルボン酸の金属化合物をトナー樹
脂中に含有させる場合の含有量としては、結着樹脂1.0
0質量部当り0.5〜1.0質量部、より好ましくは1〜
8質量部である。芳香族カルボン酸の金属化合物が0.
5〜1.0質量部であるとき、溶融乾燥時に樹脂との架橋反
応が良好に進み、着色剤が樹脂へ樹脂に均一分散さ
れ、さらに、トナーの負帯電特性が好適な範囲に調整
されるので好ましい。芳香族カルボン酸の金属化合物が
0.5質量部より少ないと、樹脂の金属架橋部分が少な
く、樹脂粘度が上昇しないか又は上昇しても上昇率が少な
く、トナーの負帯電制御効果も少ない。芳香族カルボン
酸の金属化合物が1.0質量部よりも多いと、樹脂の金属
架橋部分が多くなりすぎて、トナーの低帯電特性及び他
のカラートナーとの混色性が低下する。また低帯電下
では、トナーがチャージアップし易くなる。

[0166] 本発明におけるカラー・トナーは、結着樹脂

40

と芳香族カルボン酸の金属化合物との相互作用によっ
て、架橋反応を起こさせ、乾燥時の着色剤の二次粒子に
かかるシエアを増大させることによって、着色剤を樹脂
に均一分散しているものであって、加熱加圧定着
時、低温度でも迅速溶解性に優れ、高温側では弾性的性
質を強く発揮し、オフセットが発生しにくくなる構造
とされたトナーである。

[0167] 本発明におけるカラートナーは、必要に応
じて、滑剤としての脂肪族金属塩 (例えばステアリン酸
亜鉛、ステアリン酸アルミ等)、フッ素含有量重化合物
粉末 (例えばポリテトラフルオロエチレン、ポリビニル
デンフルオライド等及びテトラフルオロエチレン・ビニ
リデンフルオライド共重合体の微粉末) 或いは、酸化ス
ズ、酸化亜鉛の如き導電性付与剤を添加してもよい。

[0168] 更に、本発明において、カラートナーは、
型剤を含有してもよい。例えば、脂肪族炭化水素系ワッ
ックス、脂肪族炭化水素系ワックスの酸化物、エステルワ
ックス、脂肪族エステルを主成分とするワックス類、樹脂
和直鎖脂肪族炭素、不飽和脂肪族炭素、飽和アルコール、
多価アルコール類、脂肪族アミド類、飽和脂肪族ビスア
ミド類、不飽和脂肪族アミド類、芳香族系ビスアミド類
が挙げられる。

[0169] トナーにおける顔料の含有量としては、
結着樹脂100質量部に対し、好ましくは0.1〜2.0
質量部、より好ましくは0.5〜1.0質量部がよい。顔
料の含有量が2.0質量部を超える場合には、前ブ
キング性や耐高温オフセット性が低下しやすく、0.1
質量部よりも少ない場合には、隠蔽効果が少ない。

[0170] これらの顔料は、通常、結着樹脂を溶剤
に溶解し、樹脂溶解液度を上げ、攪拌しながら顔料を
添加混合する方法又は、結着樹脂及び着色剤を少なく
も含有するトナー構成材料の溶解時に顔料を混合する
方法により、結着樹脂に含有されるのが望ましい。トナ
ーの製造は、他に結着樹脂溶液中に着色剤等の他のトナ
ー構成材料を分散した後、噴霧乾燥することにより得る
方法が適用できる。本発明において、カラートナーの重
量平均粒径 (D4) は4.0〜10.0 μm 、好ましく
は5.0〜9.0 μm がよい。トナーの重量平均粒径
(D4) が4.0 μm 未満の場合には、帯電安定性が適
成しづらく、耐久において、カブリやトナー飛散が
発生しやすくなる。トナーの重量平均粒径 (D4) が1
0.0 μm を超える場合には、ハーフ・トーン部の再現性
が大きくなり、得られた画像はがすつた画像になっ
てしまう。トナーの重量平均粒径を上記範囲とするに
は、粉砕、分級、分級条件を調整することにより行うことが
できる。

[0171] 本発明におけるカラートナーは、トナーの
流動性を向上させる目的で、外添剤として流動性向上剤
等の無機微粉体を添加することが望ましい。例えば、ケ
イ酸微粉体、アルミナ微粉体、酸化チタン微粉体、酸化

イ酸微粉体、アルミナ微粉体、酸化チタン微粉体、酸化

(22)

41

ジルコニウム微粉体、酸化マグネシウム微粉体、酸化亜
鉛等の金属微粉体の微粉体、チッ化ホウ素微粉体、チッ
化アルミニウム微粉体、チッ化炭素微粉体等のチッ化
物；さらにチタタン酸カルシウム、チタタン酸ストロンチウ
ム、チタタン酸バリウム、チタタン酸マグネシウム等が挙げ
られる。本発明においては、特に平均一次粒径が0.0
01〜0.2 μm 、より好ましくは0.005〜0.1
0 μm の、酸化チタン微粉体又はアルミナ微粉体が流動性
が良好で負荷電性カラートナーの帯電が均一となり結果
としてトナー飛散、カブリが生じにくくなるので好まし
い。さらにカラートナーの粒子表面に埋め込みにくく
なり、トナー劣化が生じにくく、多数枚耐久性が向上す
る。この傾向はシャープ・マルチ性のカラートナーにおい
て、より顕著である。

[0172] シリカ微粒子がそれぞれ自身強いネガ帯電性で
あるのに対して、酸化チタン微粉体又はアルミナ粉体は
ほぼ中性の帯電性であり、疎水化処理の程度によって、
目的とする帯電レベルにコントロールできる。外添剤
は、通常、トナー・粒子100質量部に対して0.1〜5
質量部使用される。

[0173] 上記外添剤は、トナーの流動性を高めるば
かりでなく、トナーの帯電性を阻害しないことも重要な
因子となる。よって本発明のトナーにおいては、外添剤
が疎水化処理で表面疎水化処理されていることが好ま
しく、流動性の付与と帯電の安定化を同時に満足してい
ることが可能となる。すなわち、疎水化処理されているこ
とにより、帯電量を左右する因子である水分の影響を除
外し、高温下及び低温下での帯電量の格差を低減するこ
とで環境特性の向上させることが可能になる点と、製造
工程の中で疎水化処理を入れることで、一次粒子の凝集
を防ぐことが可能となり、トナーに均一な帯電付与を行
うことが可能になる。

[0174] 本発明に用いられる疎水化処理剤として
は、表面改質の目的、例えば帯電特性のコントロール、
さらには高温下での帯電の安定化及び反応性に応じて、
適宜選択すればよい。例えばアルキルアルコキシラン、
シロキサン、シラン、シリコーンオイル等のシラン系有
機化合物であり、反応処理温度にそれ自体が熱分解し
ないものがよい。

[0175] 特に好ましいものとしては、カップリング
剤等の揮発性を有し、疎水性基及び反応性に富んだ結合
基の双方を有している下記式 (3) で示されるアルキル
アルコキシランを用いるのがよい。

[0176]

[化3] R_nSiY_n (3)

(式中、Rはアルコキシ基を示し、mは1〜3の整数を
示し、Yはアルキル基、ビニル基、グリシドキシ基、メ
タクリル基等の炭化水素基を示し、nは1〜3の整数を
示す。但し、 $m+n=4$ である。)

上記式 (3) で表されるアルコキシランとしては、例

42

えば、ビニルトリメチルシラン、ビニルトリエトキシ
シラン、γ-メタクリルオキシプロピルトリメチルシ
ラン、ビニルトリアセトキシシラン、メチルトリメチ
シラン、メチルトリエトキシシラン、イソブチルト
メチルシラン、ジメチルジメチルシラン、ジメチル
ジエトキシシラン、トリメチルメチルシラン、ヒドロ
キシプロピルトリメチルシラン、フェニルトリメチ
シラン、n-ヘキサデシルトリメチルシラン、n-
オクタデシルトリメチルシランを挙げることができ
る。より好ましくは、下記 (4) で表されるアルコキシ
シラン化合物である。

[0177]

[化4] $C_6H_{2a+1}-Si-(OC_6H_{2b+1})_3$ (4)

(式中、aは4〜12の整数を示し、bは1〜3の整数
を示す。)

ここで一般式におけるaが4より小さいと、疎水化処理
は容易となるが疎水性が得られにくい。また、aが1.3
より大きいと疎水性は十分になるが、微粉体同士の合
が多くなり、流動性付与能が低下する傾向にある。ま
た、bが3より大きいと反応性が低下して疎水化が十分
に行われにくい。したがって本発明においてはaは好ま
しくは4〜12、より好ましくは4〜8、bは好まし
くは1〜3、より好ましくは1〜2である。

[0178] 疎水化処理剤の処理量は、酸化チタン微粉
体もしくはアルミナ微粉体100質量部に対して、1〜
50質量部、好ましくは3〜4.5質量部である。処理さ
れた酸化チタンは、疎水化度を30〜90%、より好ま
しくは40〜80%であるのがよい。疎水化度が30%
より小さいと、高温下での蒸発放散により帯電量が低下
が大きく、疎水化度が90%を超える酸化チタン微粉
体もしくはアルミナ微粉体自身の帯電コントロールが難
しくなり、結果として低温下でトナーがチャージアッ
しやすくなり、なお、本発明において外添剤の
粒径は透過型電子顕微鏡により測定する。

[0179] 本発明の二成分系現像剤に使用される磁性
キャリアとしては、例えば表面酸化または未酸化の鉄、
ニッケル、銅、亜鉛、コバルト、マンガン、クロム、希
土類等の金属およびそれらの磁性合金または磁性化合物
及び磁性フェライトが挙げられる。さらには、樹脂中に
磁性粉が分散されたインダクター型のキャリアも用いるこ
とができる。本発明においては、上述の磁性キャリアを
キャリアコアとして、該キャリアコアの表面を被覆材で
被覆した被覆キャリアを用いることが好ましい。

[0180] 被覆キャリアにおいては、キャリアコアの表
面を被覆材で被覆する方法としては、被覆材を溶剤中に
溶解もしくは懸濁させて塗布しキャリアコアに付着させ
る方法、あるいは、単に粉体状態で混合する方法が適用
できる。

[0181] キャリアコアの被覆材としては、ポリテ
ラフルオロエチレン、モノクロロフルオロエチレン

(25)

47

m: 6.35~8.00 μ m; 8.00~10.08 μ m; 10.08~12.70 μ m; 12.70~16.00 μ m; 16.00~20.20 μ m; 20.20~25.40 μ m; 25.40~32.00 μ m; 32.00~40.30 μ mの1.3チャンネルを用いる。

(2) 磁性キャリアの50%体積平均粒径測定方法
磁性キャリアの平均粒径及び粒度分布は、レーザー回折式粒度分布測定装置HEROS (日本電子製) に散式分散ユニットRODOS (日本電子製) を組み合わせて用

粒径範囲 (μ m)	粒径範囲 (μ m)	粒径範囲 (μ m)
0.5以上1.8未満	6.2以上7.4未満	24.0以上30.0未満
1.8以上2.2未満	7.4以上8.9未満	30.0以上33.0未満
2.2以上2.8未満	8.9以上10.0未満	33.0以上42.0未満
2.8以上3.0未満	10.0以上12.0未満	42.0以上50.0未満
3.0以上3.8未満	12.0以上16.0未満	50.0以上60.0未満
3.8以上4.4未満	16.0以上21.0未満	60.0以上71.0未満
4.4以上6.2未満	21.0以上24.0未満	71.0以上86.0未満
6.2以上8.2未満	24.0以上30.0未満	86.0以上102.0未満

* [表1]

48

*い、レンズ焦点距離200.0mm、分散圧3.0 \times 10⁵Pa、測定時間1~2秒の測定条件で粒径0.5 μ m~350.0 μ mの範囲を表1に示す通り、31チャンネルに分割して測定し、体積分布の50%体積平均粒径(メジアン径)を平均粒径として求めるとともに、体積基準の頻度分布から各粒径範囲の粒子の体積%を求めることができる。

[0201]

49

1. 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808Pの組み合わせや、東ソー社製のTSgel1000H(HXL)、G2000H(HXL)、G3000H(HXL)、G4000H(HXL)、G5000H(HXL)、G6000H(HXL)、G7000H(HXL)、TSguardcolumnの組み合わせを挙げることができる。

[0208] 試料は以下のようにして作製する。

[0209] 試料をTHF中に入れ、数時間放置した後、十分振とうしTHFと良く混ぜ(試料の合一がなくなるまで)、更に12時間以上静置する。このときTHF中への放置時間が24時間以上となるようにする。その後、サンプル処理フィルター(ポアサイズ0.45 μ m、5 μ m、例えば、マイシヨリディスクH-25-5 東ソー社製、エキクロディスク25CR、グルマインサイエンス ジャパン社製などを使用して)を通して、そのものをGPCの試料とする。試料濃度は、樹脂成分が0.5~5mg/mlとなるように調整する。

(6) 粘度の測定方法

粘度は、以下のように測定できる。

[0210] サンプル2~10gを200~300mlの三角フラスコに秤量し、メタノール:トルエン=30:70の混合溶媒約50mlを加えて樹脂を溶解する。溶解性が悪いようであれば少量のアセトンを加えてもよい。0.1%のプロムチンモルブールとフェノール10%の混合指示液を用い、あらかじめ標準化されたN/リットル消費量から次の計算で粘度を求める。

粘度=KOH(ml数) \times N \times 56.1/試料重量

(ただしNはN/10KOHのフアクター)

(7) D0.5の測定方法

未定着の転写材上のトナー残量が、0.5mg/cm²になるように、本体のコントラスト電位、他の現像条件を調整する。その後同一条件下で通常に、定着装置を通

(26)

50

*し画像を定着させ、画像濃度を測定する。画像濃度の測定には、X-Rite社製の404型反材濃度計が使用できる。

(8) 磁性粒子の磁気特性測定方法

本発明における磁性粒子の磁気特性は、東京工業株式会社製のVSMMP-1を用いて測定できる。磁気特性の測定にあたっては、磁性粒子は、0.1~0.15gを感度1mg程度の指示天秤で精秤し、試料とし、測定は25℃前後の温度で行う。磁気特性測定時の外部磁場は、79.58kA/m(1kエラストッド)とし、ヒステリシスループを描く場合の掃引速度は、10分に設定して行う。

[0211]

【実施例】以下、図に基づいて本発明の一実施形態を説明するが、本発明は本実施例に何ら制限されるものではない。

<感光体の作製>

(1) a-Si感光体の作製

図3に示す上述と同様のRF-PCVD法による画像形成装置用感光体の製造装置を用い、直径60mmの板面加工を施したアルミニウムシンダー上に、表2に示す条件で正帯電の感光体を、表3に示す条件で負帯電の感光体を作成した。

[0212] 以下表2の方法で作製した感光体をa-Si感光体1、表3の方法で作製した感光体をa-Si感光体2とする。

[0213] また、直径15、20、40、80、100mmのアルミニウムシンダーを用いて表3の方法で作成したものを、a-Si感光体3~7とする。

[0214]

[表2]

電荷注入阻止層	光増感剤1	光増感剤2	感光面
ガス膜および流量	200	200	10
SiH ₄ (cc/min(normal))	100	200	200
H ₂ (cc/min(normal))	300	800	600
B ₂ H ₆ (ppm)(SiH ₄ に對して)	2000	2	0.5
RF POWER(W)	50		
RF POWER(W)	280	280	480
RF POWER(W)	67	67	280
RF POWER(W)	500	800	53
RF POWER(W)	3	20	250
RF POWER(W)			0.5

[0215]

[表3]

(25)

47

m: 6.35~8.00 μ m; 8.00~10.08 μ m; 10.08~12.70 μ m; 12.70~16.00 μ m; 16.00~20.20 μ m; 20.20~25.40 μ m; 25.40~32.00 μ m; 32.00~40.30 μ mの1.3チャンネルを用いる。

(2) 磁性キャリアの50%体積平均粒径測定方法
磁性キャリアの平均粒径及び粒度分布は、レーザー回折式粒度分布測定装置HEROS (日本電子製) に散式分散ユニットRODOS (日本電子製) を組み合わせて用

粒径範囲 (μ m)	粒径範囲 (μ m)	粒径範囲 (μ m)
0.5以上1.8未満	6.2以上7.4未満	24.0以上30.0未満
1.8以上2.2未満	7.4以上8.9未満	30.0以上33.0未満
2.2以上2.8未満	8.9以上10.0未満	33.0以上42.0未満
2.8以上3.0未満	10.0以上12.0未満	42.0以上50.0未満
3.0以上3.8未満	12.0以上16.0未満	50.0以上60.0未満
3.8以上4.4未満	16.0以上21.0未満	60.0以上71.0未満
4.4以上6.2未満	21.0以上24.0未満	71.0以上86.0未満
6.2以上8.2未満	24.0以上30.0未満	86.0以上102.0未満

* [表1]

48

*い、レンズ焦点距離200.0mm、分散圧3.0 \times 10⁵Pa、測定時間1~2秒の測定条件で粒径0.5 μ m~350.0 μ mの範囲を表1に示す通り、31チャンネルに分割して測定し、体積分布の50%体積平均粒径(メジアン径)を平均粒径として求めるとともに、体積基準の頻度分布から各粒径範囲の粒子の体積%を求めることができる。

[0201]

49

1. 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808Pの組み合わせや、東ソー社製のTSgel1000H(HXL)、G2000H(HXL)、G3000H(HXL)、G4000H(HXL)、G5000H(HXL)、G6000H(HXL)、G7000H(HXL)、TSguardcolumnの組み合わせを挙げることができる。

[0208] 試料は以下のようにして作製する。

[0209] 試料をTHF中に入れ、数時間放置した後、十分振とうしTHFと良く混ぜ(試料の合一がなくなるまで)、更に12時間以上静置する。このときTHF中への放置時間が24時間以上となるようにする。その後、サンプル処理フィルター(ポアサイズ0.45 μ m、5 μ m、例えば、マイシヨリディスクH-25-5 東ソー社製、エキクロディスク25CR、グルマインサイエンス ジャパン社製などを使用して)を通して、そのものをGPCの試料とする。試料濃度は、樹脂成分が0.5~5mg/mlとなるように調整する。

(6) 粘度の測定方法

粘度は、以下のように測定できる。

[0210] サンプル2~10gを200~300mlの三角フラスコに秤量し、メタノール:トルエン=30:70の混合溶媒約50mlを加えて樹脂を溶解する。溶解性が悪いようであれば少量のアセトンを加えてもよい。0.1%のプロムチンモルブールとフェノール10%の混合指示液を用い、あらかじめ標準化されたN/リットル消費量から次の計算で粘度を求める。

粘度=KOH(ml数) \times N \times 56.1/試料重量

(ただしNはN/10KOHのフアクター)

(7) D0.5の測定方法

未定着の転写材上のトナー残量が、0.5mg/cm²になるように、本体のコントラスト電位、他の現像条件を調整する。その後同一条件下で通常に、定着装置を通

(26)

50

*し画像を定着させ、画像濃度を測定する。画像濃度の測定には、X-Rite社製の404型反材濃度計が使用できる。

(8) 磁性粒子の磁気特性測定方法

本発明における磁性粒子の磁気特性は、東京工業株式会社製のVSMMP-1を用いて測定できる。磁気特性の測定にあたっては、磁性粒子は、0.1~0.15gを感度1mg程度の指示天秤で精秤し、試料とし、測定は25℃前後の温度で行う。磁気特性測定時の外部磁場は、79.58kA/m(1kエラストッド)とし、ヒステリシスループを描く場合の掃引速度は、10分に設定して行う。

[0211]

【実施例】以下、図に基づいて本発明の一実施形態を説明するが、本発明は本実施例に何ら制限されるものではない。

<感光体の作製>

(1) a-Si感光体の作製

図3に示す上述と同様のRF-PCVD法による画像形成装置用感光体の製造装置を用い、直径60mmの板面加工を施したアルミニウムシンダー上に、表2に示す条件で正帯電の感光体を、表3に示す条件で負帯電の感光体を作成した。

[0212] 以下表2の方法で作製した感光体をa-Si感光体1、表3の方法で作製した感光体をa-Si感光体2とする。

[0213] また、直径15、20、40、80、100mmのアルミニウムシンダーを用いて表3の方法で作成したものを、a-Si感光体3~7とする。

[0214]

[表2]

電荷注入阻止層	光増感剤1	光増感剤2	感光面
ガス膜および流量	200	200	10
SiH ₄ (cc/min(normal))	100	200	200
H ₂ (cc/min(normal))	300	800	600
B ₂ H ₆ (ppm)(SiH ₄ に對して)	2000	2	0.5
RF POWER(W)	50		
RF POWER(W)	280	280	480
RF POWER(W)	67	67	280
RF POWER(W)	500	800	53
RF POWER(W)	3	20	250
RF POWER(W)			0.5

[0215]

[表3]

(25)

47

m: 6.35~8.00 μ m; 8.00~10.08 μ m; 10.08~12.70 μ m; 12.70~16.00 μ m; 16.00~20.20 μ m; 20.20~25.40 μ m; 25.40~32.00 μ m; 32.00~40.30 μ mの1.3チャンネルを用いる。

(2) 磁性キャリアの50%体積平均粒径測定方法
磁性キャリアの平均粒径及び粒度分布は、レーザー回折式粒度分布測定装置HEROS (日本電子製) に散式分散ユニットRODOS (日本電子製) を組み合わせて用

粒径範囲 (μ m)	粒径範囲 (μ m)	粒径範囲 (μ m)
0.5以上1.8未満	6.2以上7.4未満	24.0以上30.0未満
1.8以上2.2未満	7.4以上8.9未満	30.0以上33.0未満
2.2以上2.8未満	8.9以上10.0未満	33.0以上42.0未満
2.8以上3.0未満	10.0以上12.0未満	42.0以上50.0未満
3.0以上3.8未満	12.0以上16.0未満	50.0以上60.0未満
3.8以上4.4未満	16.0以上21.0未満	60.0以上71.0未満
4.4以上6.2未満	21.0以上24.0未満	71.0以上86.0未満
6.2以上8.2未満	24.0以上30.0未満	86.0以上102.0未満

* [表1]

48

*い、レンズ焦点距離200.0mm、分散圧3.0 \times 10⁵Pa、測定時間1~2秒の測定条件で粒径0.5 μ m~350.0 μ mの範囲を表1に示す通り、31チャンネルに分割して測定し、体積分布の50%体積平均粒径(メジアン径)を平均粒径として求めるとともに、体積基準の頻度分布から各粒径範囲の粒子の体積%を求めることができる。

[0201]

49

1. 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808Pの組み合わせや、東ソー社製のTSgel1000H(HXL)、G2000H(HXL)、G3000H(HXL)、G4000H(HXL)、G5000H(HXL)、G6000H(HXL)、G7000H(HXL)、TSguardcolumnの組み合わせを挙げることができる。

[0208] 試料は以下のようにして作製する。

[0209] 試料をTHF中に入れ、数時間放置した後、十分振とうしTHFと良く混ぜ(試料の合一がなくなるまで)、更に12時間以上静置する。このときTHF中への放置時間が24時間以上となるようにする。その後、サンプル処理フィルター(ポアサイズ0.45 μ m、5 μ m、例えば、マイシヨリディスクH-25-5 東ソー社製、エキクロディスク25CR、グルマインサイエンス ジャパン社製などを使用して)を通して、そのものをGPCの試料とする。試料濃度は、樹脂成分が0.5~5mg/mlとなるように調整する。

(6) 粘度の測定方法

粘度は、以下のように測定できる。

[0210] サンプル2~10gを200~300mlの三角フラスコに秤量し、メタノール:トルエン=30:70の混合溶媒約50mlを加えて樹脂を溶解する。溶解性が悪いようであれば少量のアセトンを加えてもよい。0.1%のプロムチンモルブールとフェノール10%の混合指示液を用い、あらかじめ標準化されたN/リットル消費量から次の計算で粘度を求める。

粘度=KOH(ml数) \times N \times 56.1/試料重量

(ただしNはN/10KOHのフアクター)

(7) D0.5の測定方法

未定着の転写材上のトナー残量が、0.5mg/cm²になるように、本体のコントラスト電位、他の現像条件を調整する。その後同一条件下で通常に、定着装置を通

(26)

50

*し画像を定着させ、画像濃度を測定する。画像濃度の測定には、X-Rite社製の404型反材濃度計が使用できる。

(8) 磁性粒子の磁気特性測定方法

本発明における磁性粒子の磁気特性は、東京工業株式会社製のVSMMP-1を用いて測定できる。磁気特性の測定にあたっては、磁性粒子は、0.1~0.15gを感度1mg程度の指示天秤で精秤し、試料とし、測定は25℃前後の温度で行う。磁気特性測定時の外部磁場は、79.58kA/m(1kエラストッド)とし、ヒステリシスループを描く場合の掃引速度は、10分に設定して行う。

[0211]

【実施例】以下、図に基づいて本発明の一実施形態を説明するが、本発明は本実施例に何ら制限されるものではない。

<感光体の作製>

(1) a-Si感光体の作製

図3に示す上述と同様のRF-PCVD法による画像形成装置用感光体の製造装置を用い、直径60mmの板面加工を施したアルミニウムシンダー上に、表2に示す条件で正帯電の感光体を、表3に示す条件で負帯電の感光体を作成した。

[0212] 以下表2の方法で作製した感光体をa-Si感光体1、表3の方法で作製した感光体をa-Si感光体2とする。

[0213] また、直径15、20、40、80、100mmのアルミニウムシンダーを用いて表3の方法で作成したものを、a-Si感光体3~7とする。

[0214]

[表2]

電荷注入阻止層	光増感剤1	光増感剤2	感光面
ガス膜および流量	200	200	10
SiH ₄ (cc/min(normal))	100	200	200
H ₂ (cc/min(normal))	300	800	600
B ₂ H ₆ (ppm)(SiH ₄ に對して)	2000	2	0.5
RF POWER(W)	50		
RF POWER(W)	280	280	480
RF POWER(W)	67	67	280
RF POWER(W)	500	800	53
RF POWER(W)	3	20	250
RF POWER(W)			0.5

[0215]

[表3]

(27)

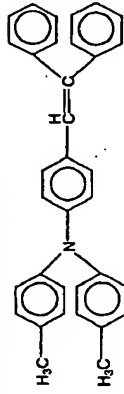
ガス透過および透湿	電解液注入阻止層	中間層	表面層
SiH ₄ (cc/min(atm))	160	100	10
H ₂ (cc/min(atm))	500	800	
PH ₂ (ppm) (SiH ₄ に対して)	1000		
SiH ₄ (ppm) (SiH ₄ に対して)		500	
CH ₄ (cc/min(atm))	20	300	480
実用温度(°C)	260	280	260
圧力(Pa)	40	27	13
RF POWER(W)	300	300	200
厚さ(μm)	2	0.1	0.5

(2) OPC感光体の作成

(2-1) OPC感光体1の作成
まず、導電層用の塗料を以下の手順で調製した。10%の酸化アンチモンを含有する酸化スズで被覆した導電性酸化チタン粉末50質量部、フェノール樹脂2.5質量部、メチルセロソルブ20質量部、メタノール5質量部、及びシリコーンオイル（ポリジメチルシロキサンポリオキシアルキレン共重合体、平均分子量3000）0.0質量部を直径1mmのガラスビーズを用いたサンドミル装置で2時間分散して調製した。この塗料を直径60mmの鏡面加工をしたアルミニウムシリンダー上に浸漬塗布法で塗布し、140°Cで30分間乾燥して、膜厚が20μmの導電層を形成した。

[0216] 次に、N-メチルピペリジン化ナイロン5部をメタノール9.5質量部中に溶解し、中間層用塗料を調製した。この塗料を前記の導電層上に浸漬コーティング法によって塗布し、100°Cで20分間乾燥して、膜厚が0.6μmの中間層を形成した。

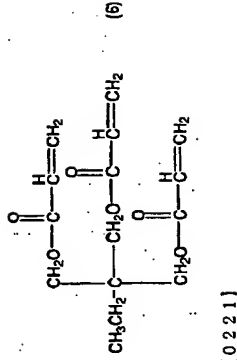
[0217] 次に、CuKα特性X線回折のブラッグ角 *



以上のようにして負帯電のOPC感光体を作製した。この感光体をOPC感光体1とする。

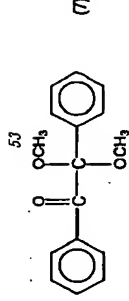
(2-2) OPC感光体2の作成

次に、OPC感光体1の製造のときと同じ材料を用い、アルミシリンダー上に導電層、中間層、電荷輸送層、電荷発生層と積層し、さらに表面保護層を積層し正帯電のOPC感光体2を作成した。表面保護層は以下のよう作成した。平均粒径0.02μmのアンチモン含有酸化スズ微粒子（商品名T-1、三菱マテリアル（株）製）100質量部、(3,3,3-トリフルオロプロピル)トリメチシラン（商品名LS-1090、信越化学（株）製）30質量部、9.5%エタノール-5%水溶液300質量部をミリング処理した後、溶液をろ過、エタノール洗浄後、乾燥、120°C、1時間の加熱処理により酸化スズ微粒子の表面処理を行った。この表面処理済の酸化スズ微粒子に下式(6)で示される結着樹脂10



[0221]
[化7]

(28)



この塗工液を電荷発生層上に浸漬コーティング法で塗布し、メタルライドライン炉にて500mmW/cm²の光強度で30秒間紫外線照射して、膜厚3μmの保護層を形成し、OPC感光体2を得た。また、直径1.5、20、40、80、100mmのアルミニウムシリンダーを用いて、OPC感光体1と同様の方法で作成したものを用いて、OPC感光体3〜7とする。

(3) トナー作製

結着樹脂は表4に示すものを用いて、以下のように各トナーを作製した。

(3-1) イエロートナー-Y1の作成

イエロートナーは以下のように作製した。

・ポリエステル樹脂 (1) 70質量部

・上記混練物 (顔料粒子の含有量30質量%)

・ポリエステル樹脂 (1) 86.0質量部

・ジブチルジメチルシリチル酸のアルミニウム化合物 4.0質量部

上記の処方にて十分ベンジエミキサーにより予備混合を行い、二軸押出し混練機で温度を120°Cに設定し溶融混練し、冷却後ハンマーミルを用いて約1〜2mm程度に粗粉砕し、次いでエアージェット方式による微粉砕機で40μm以下の粒径に微粉砕した。さらに得られた微粉砕物を分級して、粒度分布における重量平均径が8.0μmになるように選択してイエロートナー粒子（分級品）を得、流動性向上、及び帯電特性付与を目的として、Si系化合物で疎水化処理した酸化チタン微粉末をイエロートナー粒子100質量部に1.0質量部外添し、イエロートナー-Y1とした。

(3-2) イエロートナー-Y2〜Y12の作成

顔料の種類及びその添加量を表5に示す。あとは同様にし

54

* ベースト顔料 100質量部

(C. I. ピグメントイエロー180)を公知の方法で製造したものである。即ち、ろ過工程前の顔料スラリーから、水のある程度除去し、ただの一度も乾燥工程を経ず、に得た固形分30%質量のベースト顔料（残りの70質量%は水）

上記の原材料を上記の処方ですすニーダー型ミキサーに仕込み、混合しながら非加圧下で昇温させる。最高温度（ベースト中の溶媒の沸点により必然的に決定される。この場合は90〜100°C程度）に達した時点で水相中の顔料が、結着樹脂相に分配もしくは移行し、これを離した後に、さらに30分間加熱溶融混練させ、ベースト中の顔料を十分に移行させる。その後、一旦、ミキサーを停止させ、熱水を排出した後、さらに130°Cまで昇温させ、約30分間加熱溶融混練を行い、顔料を分散させる。同時に水分を留去し、乾燥工程を終了した後、冷却させ、混練物を取り出した。この最終混練物の含水量は0.8質量%程度であった。

・上記混練物 (顔料粒子の含有量30質量%)

・ポリエステル樹脂 (1) 70質量部

・上記混練物 (顔料粒子の含有量30質量%)

・ポリエステル樹脂 (1) 86.0質量部

・ジブチルジメチルシリチル酸のアルミニウム化合物 4.0質量部

上記の処方にて十分ベンジエミキサーにより予備混合を行い、二軸押出し混練機で温度を120°Cに設定し溶融混練し、冷却後ハンマーミルを用いて約1〜2mm程度に粗粉砕し、次いでエアージェット方式による微粉砕機で40μm以下の粒径に微粉砕した。さらに得られた微粉砕物を分級して、粒度分布における重量平均径が8.0μmになるように選択してイエロートナー粒子（分級品）を得、流動性向上、及び帯電特性付与を目的として、Si系化合物で疎水化処理した酸化チタン微粉末をイエロートナー粒子100質量部に1.0質量部外添し、イエロートナー-Y1とした。

(3-2) イエロートナー-Y2〜Y12の作成

顔料の種類及びその添加量を表5に示す。あとは同様にし

・上記混練物 (顔料粒子の含有量30質量%)

・ポリエステル樹脂 (1) 70質量部

・上記混練物 (顔料粒子の含有量30質量%)

・ポリエステル樹脂 (1) 86.0質量部

・ジブチルジメチルシリチル酸のアルミニウム化合物 4.0質量部

上記の処方にて十分ベンジエミキサーにより予備混合を行い、二軸押出し混練機で温度を120°Cに設定し溶融混練し、冷却後ハンマーミルを用いて約1〜2mm程度に粗粉砕し、次いでエアージェット方式による微粉砕機で40μm以下の粒径に微粉砕した。さらに得られた微粉砕物を分級して、粒度分布における重量平均径が8.0μmになるように選択してイエロートナー粒子（分級品）を得、流動性向上、及び帯電特性付与を目的として、Si系化合物で疎水化処理した酸化チタン微粉末をイエロートナー粒子100質量部に1.0質量部外添し、イエロートナー-Y1とした。

(3-2) イエロートナー-Y2〜Y12の作成

顔料の種類及びその添加量を表5に示す。あとは同様にし

・上記混練物 (顔料粒子の含有量30質量%)

・ポリエステル樹脂 (1) 70質量部

・上記混練物 (顔料粒子の含有量30質量%)

・ポリエステル樹脂 (1) 86.0質量部

・ジブチルジメチルシリチル酸のアルミニウム化合物 4.0質量部

上記の処方にて十分ベンジエミキサーにより予備混合を行い、二軸押出し混練機で温度を120°Cに設定し溶融混練し、冷却後ハンマーミルを用いて約1〜2mm程度に粗粉砕し、次いでエアージェット方式による微粉砕機で40μm以下の粒径に微粉砕した。さらに得られた微粉砕物を分級して、粒度分布における重量平均径が8.0μmになるように選択してイエロートナー粒子（分級品）を得、流動性向上、及び帯電特性付与を目的として、Si系化合物で疎水化処理した酸化チタン微粉末をイエロートナー粒子100質量部に1.0質量部外添し、イエロートナー-Y1とした。

(3-2) イエロートナー-Y2〜Y12の作成

[illegible]

[0224]

[喪5]

样品	微相结构	着色量		着色率 (%)	着色率 (%)		外延结晶		添加量 (质量%)	トナー粒径 (μm)	酸化温度 (°C)
		着色量 (质量%)	着色率 (%)		着色率 (%)	着色率 (%)	外延结晶	添加量 (质量%)			
M1	树脂 (1)	100	PR 172	6.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.2	95	
M2	树脂 (1)	100	PR 97.1	3.6	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.0	93	
M3	树脂 (1)	100	PR 122	2.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.1	92	
M4	树脂 (1)	100	PR 48.2	4.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.2	94	
M5	树脂 (1)	100	PR 39.2	5.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.0	91	
M6	树脂 (1)	100	PR 5	5.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.5	95	
M7	树脂 (1)	100	PR 31	4.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.2	98	
M8	树脂 (1)	100	PR 118	4.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.0	89	
M9	树脂 (1)	100	PR 147	4.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.0	91	
M10	树脂 (1)	100	PR 150	5.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.1	97	
M11	树脂 (1)	100	PR 194	4.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.2	94	
M12	树脂 (1)	100	PR 197	4.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.2	92	
M13	树脂 (1)	100	PR 238	6.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.1	88	
M14	树脂 (1)	100	PR 245	4.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.3	94	
M15	树脂 (1)	100	PR 195	5.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.0	94	
M16	树脂 (1)	100	PR 285	5.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.0	97	
M17	树脂 (9)	100	PR 122	6.0	DTSPAL化合物	4.0	酸化PPA	1.2	7.2	106	

#1) PR はC.I.Pigment Red 6 示す

#2) DTBSはクマゲル-ブチル開裂

(3-5) マゼンタトナ-M16の作成

にイエローナター-Y1とほぼ同様に、すなわち表6に記載のマゼンタ顔料の各ペースト顔料を用いて、第1の混練物を得た後、所望の顔料濃度になるようにゼンタナター-M116を得た。

* (3-6) マゼンタトナー-M17の作成

マゼンタナターM1で用いた樹脂(1)のかわりに、樹脂(9)を用いたことを除いて、あとはすべて同様にして、マゼンタナターM17を得た。

【0225】
【表6】

[0225]

{表6}

(3-7) シアントナーC1~C4の作成

50 イエロートナーY1とほぼ同様にして、表7に記載のシ

(31)

59

アン材料の各ペーシート原料を用いて、第1の塗布物を得た後、所望の塗料コンテントになるようにそれぞれ希釈液として、重量平均粒径が6.0〜8.0 μmのシアントナー-C1、C2及び外添剤を酸化チタンAからアルミナAに変えてC3、C4を得た。
(3-8) シアントナー-C5〜C7の作成
シアントナー-C1で用いた荷電制御剤のかわりに、ジータージャリーブチルサルチル酸のクロム化合物、ジータージャリーブチルサルチル酸のジルコニウム化合物、n-オクチルサルチル酸のアルミニウム化合物を用いたこ

* 10

試料	着色剤		高電圧樹脂		外添剤		トナー選	
	試料量 (質量部)	試料濃度 (質量%)	試料量 (質量部)	試料濃度 (質量%)	試料量 (質量部)	試料濃度 (質量%)	試料量 (質量部)	試料濃度 (質量%)
C1	樹脂 (1)	100	PB 15:3	3.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0
C2	樹脂 (1)	100	Al727272	5.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.4
C3	樹脂 (1)	100	PB 15:3	4.0	DTBSのAl化合物	4.0	アルミナA	1.0
C4	樹脂 (1)	100	PB 15:3	5.0	DTBSのAl化合物	4.0	アルミナA	1.0
C5	樹脂 (1)	100	PB 15:3	3.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0
C6	樹脂 (1)	100	PB 15:3	3.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0
C7	樹脂 (1)	100	PB 15:3	3.0	n-OSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0
C8	樹脂 (2)	100	PB 15:3	3.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0
C9	樹脂 (3)	100	PB 15:3	3.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0
C10	樹脂 (4)	100	PB 15:3	3.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0
C11	樹脂 (5)	100	PB 15:3	3.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0
C12	樹脂 (6)	100	PB 15:3	3.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0
C13	樹脂 (7)	100	PB 15:3	3.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0
C14	樹脂 (9)	100	PB 15:3	3.0	DTBSのAl化合物	4.0	酸化チタンA	1.0

* 1) PB は C.I. Pigment Blue を示す

* 2) DTBS は 3-tert-butyl-4-methylphenyl 基を持つ。n-OS は n-オクチルサルチル酸を示す

(3-10) ブラックトナー-Bk1の作成 ※ ※ブラックトナーを以下のように作成した。

- ・ポリエスデル樹脂 (9) 100質量部
- ・磁性粒子 (イ) 85質量部
- ・ジータージャリーブチルサルチル酸のアルミニウム化合物 0.3質量部
- ・アノ系硬化剤 1.5質量部
- ・低分子量ポリプロピレン 5質量部

上と原料をベンジエミルキサーにより十分予備混合を行い、二軸押出し機で溶融混練し、あとはイエロートナー-Y1とほぼ同様にして、ブラックトナー-Bk1を得た。なお、用いた磁性粒子及び外添剤の特性を表8〜11に示す。

[0227]

[表8]

★

磁性粒子No.	磁性粒子種類	飽和磁化σ _s		残留磁化σ _r	
		Am ² /kg	μm	Am ² /kg	μm
イ	マグネタイト	80.5	5.3	0.24	0.24
ロ	マグネタイト	47.2	11.3	0.16	0.16
ハ	マグネタイト	60.2	7.6	0.27	0.27
ニ	マグネタイト	95.4	4.7	0.22	0.22
ホ	マグネタイト	105.3	3.8	0.24	0.24
ヘ	マグネタイト	89.3	1.8	0.23	0.23
ト	マグネタイト	83.9	3.2	0.26	0.26
チ	マグネタイト	65.7	22.1	0.15	0.15
リ	マグネタイト	68.3	31.2	0.13	0.13
ス	γ-Fe ₂ O ₃	67.2	0	0.29	0.29

[0228]

[表9]

(32)

61

62

*とを除いて、あとはすべて同様にして、シアントナー-C5〜C7を得た。
(3-9) シアントナー-C8〜C14の作成
シアントナー-C1で用いた結着樹脂 (1) のかわりに、結着樹脂 (2)〜結着樹脂 (7)、結着樹脂 (9)を用いたことを除いて、あとはすべて同様にして、シアントナー-C8〜C14を得た。

[0226]

[表7]

無機微粉体 (A)	無機微粉体の母体	処理剤の種類	平均一次粒径 (μm)	疎水化度 (%)	BEI比表面積 (m ² /g)
酸化チタンA	酸化チタン	イソブチルアルコール	0.03	68	130
アルミナA	アルミナ	イソブチルアルコール	0.005	66	210
シリカA	シリカ	イソブチルアルコール	0.005	65	230

[0229]

* * [表10]

無機微粉体 (B)	無機微粉体の母体	平均一次粒径 (μm)
(B)-1	チタン酸アルミニウム	1.2
(B)-2	チタン酸アルミニウム	5.4
(B)-3	チタン酸アルミニウム	3.2
(B)-4	チタン酸アルミニウム	0.6
(B)-5	チタン酸アルミニウム	0.3
(B)-6	ケイ酸バリウム	1.4

[0230]

[表11]

(35)

67

感光体直径 (mm)	15	20	30	50	80	100
BKベタ濃度	1.12	1.16	1.25	1.27	1.27	1.30
イエロー濃度(黄色)	1.57	1.59	1.61	1.61	1.61	1.61
イエロー濃度(青色)	1.59	1.58	1.60	1.59	1.59	1.45
備考	電圧が十分に取れず、ばね抜け発生					

直径15mmの感光体を用いた場合は、a-Si感光体の表面電位350Vを得ることができず、高濃度の画像を得ることができなかった。そのため、感光体の周速を10mm/sまで下げ同一電位での画出しを行ったが、その場合においても十分な画像を得ることができなかった。

【0238】直径10mmの感光体を用いた場合、単色の濃度は十分に得られたが、4色で画出しを行った場合、第1の画像形成ユニットで生成した画像の濃度の低下が見られた。これは感光体の径が大きくなったことにより、転写材上のトナーが感光体上に再転写した

表面電位 (V)	-250	-300	-400	-450	-500
画像濃度	1.08	1.13	1.28	1.36	1.42
ムラ	0.05	0.07	0.08	0.10	0.20
ドラムゴースト	0.07	0.09	0.11	0.12	0.24

表面電位の絶対値が300Vより小さい場合、画像濃度が低くなった。また450Vより大きい場合、反射濃度0.3画像の濃度のばらつきが悪くなり、またドラムゴーストが大きくなった。

【0240】同様に実験例1で用いた直径60mmのO ※

表面電位 (V)	-450	-500	-550	-600	-650	-700	-750	-800	-850
画像濃度	1.21	1.33	1.49	1.65	1.79	1.93	2.07	2.21	2.35
ムラ	0.04	0.07	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20
ドラムゴースト	0.07	0.09	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22

＜実験例3＞実験例1で用いた実験装置及び直径60mmのa-Si感光体2を用い、感光体と現像スリーブの最小間隔(SDギャップ)の依存性について評価を行った。SDギャップは第1、第2、第3の像形成ユニットは、300～900μmまで変化させ、第4の像形成ユニットは、80～530μmまで変化させ、画像面積比

SDギャップ (μm)	80	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
画像濃度	1.17	1.44	1.61	1.74	1.84	1.93	2.07	2.21	2.35	2.49	2.63	2.77	2.91	3.05	3.19
ムラ	0.04	0.07	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32
ドラムゴースト	0.07	0.09	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34

a-Si感光体においてSDギャップが350μmより小さい場合、ドラム転写が発生した。また800μmより大きい場合画像濃度を十分に得られなかった。【0242】同様にOPC感光体1について行った場合、同様に350～800μmの条件下で良好な画像が得られた。

＜実験例4＞実験例1で用いた実験装置及び直径60mmのOPC感光体1とa-Si感光体2を用いたスリーブ

＊ためと考えられる。

＜実験例2＞実験例1で用いた実験装置及び直径60mmのa-Si感光体2を用い、実験例1と同様に画像形成をおこなった。帯電電位は200～500Vまで変化させ、それらの濃度のばらつき、反射濃度が0.6度におけるゴーストと呼ばれる露光部と比露光部の1周後の濃度差を調べた。結果を表14に示す。

【0239】

【表14】

【0246】

※ ※ 【表19】

トナー	Y15	Y13	Y1	Y14	Y16
トナー黒平均粒径(μm)	3.8	4.5	8.0	9.5	11.0
黒平均粒径(μm)	3.8	4.5	8.0	9.5	11.5
備考	カブリ多い	カブリ多い	カブリ多い	カブリ多い	カブリ多い

＜実験例6＞実験例1で用いた実験装置及び直径60mmのOPC感光体1を用いたキャリアの粒径の依存性に評価を行った。結果を表20に示す。

★ 【0247】

【表20】

キャリアNo.	キャリア	キャリア	キャリア	キャリア	キャリア
キャリア50%体積平均粒径(μm)	2	3	1	4	6
粒径(μm)	9	15	40	60	82
キャリア付着	x	Δ	○	○	○
カブリ付着の安定性	x	○	○	○	○
備考	x	○	○	○	○

キャリア粒径が10μmより小さい場合は、耐久初期から画像部へのキャリア付着が見られ、さらにキャリアが10μmより小さい場合には、スリーブ上のコート層が均一でなく、濃度ムラが発生しやすかった。一方、キャリア粒径が80μmより大きい場合は、スリーブに形成される層の密度が粗くハーフトーン部に埋めあがりが発生し、画像均一性に欠けていた。

＜実験例7＞実験例1で用いた実験装置及び直径60mm

スリーブ周速比が1.1より小さい場合、初期画像から低下が見られた。スリーブ周速比が4.0より大きい場合、5万枚耐久後において濃度低下が見られた。

【0244】またカブリが発生して良好な画像が得られなかった。

＜実験例5＞実験例1で用いた実験装置及び直径60mm

＊ 【表18】

トナー	Y15	Y13	Y1	Y14	Y16
トナー黒平均粒径(μm)	3.8	4.5	8.0	9.5	11.0
黒平均粒径(μm)	3.8	4.5	8.0	9.5	11.5
備考	カブリ多い	カブリ多い	カブリ多い	カブリ多い	カブリ多い

※ ※ 【表19】

トナー	Y15	Y13	Y1	Y14	Y16
トナー黒平均粒径(μm)	3.8	4.5	8.0	9.5	11.0
黒平均粒径(μm)	3.8	4.5	8.0	9.5	11.5
備考	カブリ多い	カブリ多い	カブリ多い	カブリ多い	カブリ多い

＜実験例6＞実験例1で用いた実験装置及び直径60mmのOPC感光体1を用いたキャリアの粒径の依存性に評価を行った。結果を表20に示す。

★ 【0247】

【表20】

キャリアNo.	キャリア	キャリア	キャリア	キャリア	キャリア
キャリア50%体積平均粒径(μm)	2	3	1	4	6
粒径(μm)	9	15	40	60	82
キャリア付着	x	Δ	○	○	○
カブリ付着の安定性	x	○	○	○	○
備考	x	○	○	○	○

mのOPC感光体1を用い、トナーの結着樹脂に対する画像の依存性に評価を行った。シアントナー-C1及びシアントナー-C9～C13を用い、各樹脂での低濃度環境下での初期及び5万枚後の濃度推移(初期濃度→5万枚時の濃度)、高温高湿環境下での画質、OHPの透明性について評価した。結果を表21に示す。

★ 【0248】

【表21】

[illegible]

＊色でのクリーニング性、定着性を評価した。結果を表2に示す。

*色でのクリーニング性、定着性を評価した。結果を表2
2に示す。

[0249]

100 (100%)

フラクトナー	8k16	8k17	9k1	8k8	8k9
樹脂	樹脂 (8)	樹脂 (11)	樹脂 (9)	樹脂 (10)	樹脂 (11)
トナー軟化点 (°C)	88	92	107	112	118
△溶解発 生	◎良好	◎良好	◎良好	◎良好	△定着性 に劣あり

※C9、シアントナーC12、シアントナーC14を用い、単色でのリレー性、定着性を評価した。O₂が90〜115℃の範囲で使用する事が良好であった。

「第21」

39%

シアントナー	C9	C12	C14
炭素	樹脂 (3)	樹脂 (6)	樹脂 (9)
トナー軟化点 (°C)	85	96	115
	QAN	QAN	QAN

★ブラックトナーについて着色力の異なるブラックトナー
Bk 3、Bk 5及びBk 11～Bk 15トナーを用い、
それぞれのトナーで16階調の画像を出して、高感、高
感性を評価した。結果を表2.4に示す。

【0251】トナーの着色力は、転写材上の未定着トナー量を評価した。結果を表24に示す。

【海】

アラビヤスター	Bk13	Bk11	Bk3	Bk5	Bk12	Bk14	Bk15
重油4005t	0.46	0.63	0.98	1.26	1.47	1.52	1.55
重油5005t	1.04	1.16	1.23	1.34	1.43	1.46	1.48
HTの交換可能性	○	○	○	○	○	○	○
HTの交換可能性	十分な 量がある が、ゆわ れにくい	十分な 量がある が、ゆわ れにくい	適 量がある が、ゆわ れにくい	適 量がある が、ゆわ れにくい	適 量がある が、ゆわ れにくい	適 量がある が、ゆわ れにくい	適 量がある が、ゆわ れにくい

表 2.4 に示すように、D0.5 が小さい場合十分な画像
 濃度がえられず、D0.5 が、1.5 より大きい場合、
 濃度再現性に問題が生じた。

102531

【実施例1】キヤノン製複写機CLC1000を改造し、上記素子の形態の図1で示される画像形成装置と同

様の構造を有する実験装置を用い、画像の評価を行った。

[0254] 第1の像形成ユニットにはシアレントナを、第2の励起ユニットにはマシントナを、第3の像形成ユニットにはイエローエネーターを、第4の像形成ユニットにはブラックトナをそれぞれ配置し、カラースペーシングには負帯電のOPP感光体を1を、ブラックスペーシングには負帯電のa-Si感光体を2を配置し、感光体の厚は負帯電のa-Si感光体はPSを133nm、OPP感光体の表面高さは現像液で回蝕させた、a-Si感光体の表面高さは現像液で回蝕させた。

[0257]

【班25】

標準品										備考	
品名	φD	寸法	材料	長さ	P.S.	30W・90°	100°	150°	170°	質量	
					(mm)		質量(g)	質量(g)	質量(g)	(g)	
実験用1	φ1	1/16	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
実験用2	φ2	1/8	C2	BK1	1570	49	109	—	—	—	1
実験用3	φ3	3/16	C3	BK1	1570	49	—	450	300	0.91	1
実験用4	φ4	1/4	C4	BK1	1570	49	137	450	75	1.61	1
実験用5	φ5	5/16	C5	BK1	1570	49	172	450	75	1.61	1
実験用6	φ6	3/8	C6	BK1	1570	49	211	450	75	1.61	1
実験用7	φ7	7/16	C7	BK1	1570	49	250	450	75	1.61	1
実験用8	φ8	1/2	C8	BK1	1570	49	334	450	75	1.61	1
実験用9	φ9	9/16	C9	BK1	1570	49	373	450	75	1.61	1
実験用10	φ10	5/8	C10	BK1	1570	49	412	450	75	1.61	1
実験用11	φ11	11/16	C11	BK1	1570	49	451	450	75	1.61	1
実験用12	φ12	3/4	C12	BK1	1570	49	490	450	75	1.61	1
実験用13	φ13	13/16	C13	BK1	1570	49	529	450	75	1.61	1
実験用14	φ14	7/8	C14	BK1	1570	49	568	450	75	1.61	1
実験用15	φ15	15/16	C15	BK1	1570	49	607	450	75	1.61	1
実験用16	φ16	1	C16	BK1	1570	49	646	450	75	1.61	1
実験用17	φ17	1 1/16	C17	BK1	1570	49	685	450	75	1.61	1
実験用18	φ18	1 1/8	C18	BK1	1570	49	724	450	75	1.61	1
実験用19	φ19	1 1/4	C19	BK1	1570	49	763	450	75	1.61	1
実験用20	φ20	1 1/2	C20	BK1	1570	49	802	450	75	1.61	1
実験用21	φ21	1 3/8	C21	BK1	1570	49	841	450	75	1.61	1
実験用22	φ22	1 1/2	C22	BK1	1570	49	880	450	75	1.61	1
実験用23	φ23	1 5/8	C23	BK1	1570	49	919	450	75	1.61	1
実験用24	φ24	1 3/4	C24	BK1	1570	49	958	450	75	1.61	1
実験用25	φ25	1 7/8	C25	BK1	1570	49	997	450	75	1.61	1
実験用26	φ26	2	C26	BK1	1570	49	1036	450	75	1.61	1
実験用27	φ27	2 1/16	C27	BK1	1570	49	1075	450	75	1.61	1
実験用28	φ28	2 1/8	C28	BK1	1570	49	1114	450	75	1.61	1
実験用29	φ29	2 1/4	C29	BK1	1570	49	1153	450	75	1.61	1
実験用30	φ30	2 3/8	C30	BK1	1570	49	1192	450	75	1.61	1
実験用31	φ31	2 1/2	C31	BK1	1570	49	1231	450	75	1.61	1
実験用32	φ32	2 5/8	C32	BK1	1570	49	1270	450	75	1.61	1
実験用33	φ33	2 3/4	C33	BK1	1570	49	1309	450	75	1.61	1
実験用34	φ34	2 7/8	C34	BK1	1570	49	1348	450	75	1.61	1
実験用35	φ35	3	C35	BK1	1570	49	1387	450	75	1.61	1
実験用36	φ36	3 1/16	C36	BK1	1570	49	1426	450	75	1.61	1
実験用37	φ37	3 1/8	C37	BK1	1570	49	1465	450	75	1.61	1
実験用38	φ38	3 1/4	C38	BK1	1570	49	1504	450	75	1.61	1
実験用39	φ39	3 3/8	C39	BK1	1570	49	1543	450	75	1.61	1
実験用40	φ40	3 1/2	C40	BK1	1570	49	1582	450	75	1.61	1
実験用41	φ41	3 5/8	C41	BK1	1570	49	1621	450	75	1.61	1
実験用42	φ42	3 1/2	C42	BK1	1570	49	1660	450	75	1.61	1
実験用43	φ43	3 7/8	C43	BK1	1570	49	1699	450	75	1.61	1
実験用44	φ44	4	C44	BK1	1570	49	1738	450	75	1.61	1
実験用45	φ45	4 1/16	C45	BK1	1570	49	1777	450	75	1.61	1
実験用46	φ46	4 1/8	C46	BK1	1570	49	1816	450	75	1.61	1
実験用47	φ47	4 1/4	C47	BK1	1570	49	1855	450	75	1.61	1
実験用48	φ48	4 3/8	C48	BK1	1570	49	1894	450	75	1.61	1
実験用49	φ49	4 1/2	C49	BK1	1570	49	1933	450	75	1.61	1
実験用50	φ50	4 5/8	C50	BK1	1570	49	1972	450	75	1.61	1
比較用1	φ10	3/4	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用2	φ10	1/2	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用3	φ10	3/8	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用4	φ10	1/4	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用5	φ10	3/16	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用6	φ10	1/8	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用7	φ10	1/16	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用8	φ10	3/32	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用9	φ10	1/32	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用10	φ10	1/64	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用11	φ10	1/128	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用12	φ10	1/256	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用13	φ10	1/512	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用14	φ10	1/1024	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用15	φ10	1/2048	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用16	φ10	1/4096	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用17	φ10	1/8192	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用18	φ10	1/16384	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用19	φ10	1/32768	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用20	φ10	1/65536	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用21	φ10	1/131072	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用22	φ10	1/262144	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用23	φ10	1/524288	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用24	φ10	1/1048576	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用25	φ10	1/2097152	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用26	φ10	1/4194304	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用27	φ10	1/8388608	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用28	φ10	1/16777216	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用29	φ10	1/33554432	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用30	φ10	1/67108864	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用31	φ10	1/134217728	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用32	φ10	1/268435456	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用33	φ10	1/536870912	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用34	φ10	1/1073741824	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用35	φ10	1/2147483648	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用36	φ10	1/4294967296	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用37	φ10	1/8589934592	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用38	φ10	1/17179869184	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用39	φ10	1/34359738368	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用40	φ10	1/68719476736	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用41	φ10	1/137438953472	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用42	φ10	1/274877906944	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用43	φ10	1/549755813888	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用44	φ10	1/1099511627776	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用45	φ10	1/2199023255552	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用46	φ10	1/4398046511104	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用47	φ10	1/8796093022208	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用48	φ10	1/17592186044416	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用49	φ10	1/35184372088832	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用50	φ10	1/70368744177664	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用51	φ10	1/140737488355328	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用52	φ10	1/281474976710656	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用53	φ10	1/562949953421312	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用54	φ10	1/1125899906842624	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用55	φ10	1/2251799813685248	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用56	φ10	1/4503599627370496	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用57	φ10	1/9007199254740992	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用58	φ10	1/18014398509481984	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用59	φ10	1/36028797018963968	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用60	φ10	1/72057594037927936	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用61	φ10	1/144115188075855872	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用62	φ10	1/288230376151711744	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用63	φ10	1/576460752303423488	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用64	φ10	1/1152921504606846976	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用65	φ10	1/2305843009213693952	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用66	φ10	1/4611686018427387904	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用67	φ10	1/9223372036854775808	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用68	φ10	1/18446744073709551616	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用69	φ10	1/36893488147419103232	C1	BK1	1570	49	133	450	75	1.61	1
比較用70	φ10	1/73786976294838206464	C1	BK1	1570	4					

＜実験例10＞実験例1で用いた画像形成装置を用いた、イエローナター-Y17、マゼンダナター-M17、シアター-C14、ブラックナター-B1を用いることと以て、フルカラーの画像形成を行った。定着温度を安え、フルカラーの画像形成と併せて、定着温度を高くした場合、良好な定着性が得られたが、定着温度を下げた場合、カラーナターの発色性が低下した。

【0258】実施例1で用いたトナーの場合は、低湿状態に問題はなく良好な画像が得られた。そのため、メラートナーの軟化点はブラックトナーの軟化点に対し、

一度以上下げる。コストが有効であるとわかった。

00000000

実効長さ 2 カラーステージョンには OPC 感光体 5
μm、ブラクスターションには a-Si 感光体 5 μm を配置
した。以下は、実施例と同様の画像形成装置を用いて画
像の鮮鋭度を行った。感光体の速度（プロセススピード：P
）は 100 mm/s、a-Si 感光体の表面電位は現
在領域において -320 V に設定し、OPC 感光体は -
500 V に設定した。カラーステージョンの感光体と現
在領域の距離は 500 μm、ブラクスターション

(39)

52

の感光体と現像スリーブの距離は400 μ m、現像スリーブは感光体周囲の1.5倍の速度で回転した。画像形成にはイメージ露光を採用し1分当たり2.1枚画像形成を行える画像形成装置を製作した。トナーは、イエロートナーはY2、マゼンダトナーはM2、シアントナーをC2、ブラックトナーB1とをそれぞれ用いた。キャリアはキャリア6を用いた。

【0260】トナーの酸化点差、ブラックトナーの着色力、評価結果を表25に示す。

102611

【実施例3】カラーセッションにはOPC感光体1を、ブラックセッションにはa-Si感光体2を配置した以外は、実施例1と同様の画像形成装置を用いて画像評価を行った。

【0262】感光体の周速（プロセススピード：PS）は白黒印刷時300mm/s、カラー印刷時200mm/sに設定した。a-Si感光体の表面電位は現像領域において-380Vに設定し、OPC感光体の表面電位は-550Vに設定した。

【0263】感光ドラムと現像スリープの距離は450μm、現像スリープは感光体の周速の3倍の速度で回転した。画像形成にはイタージュ露光を採用し1分間当たり白黒70枚、カラー4.5枚の画像形成を行える画像形成装置を製作した。トナーは、イエロートナーはY3、マゼンダトナーをM3、シアントナーをC3、ブラックトナーBk1をそれぞれ用いた。キャリアはキャリア7を用いた。

【0264】トナーの軟化点差、ブラックトナーの着色力、評価結果を表25に示す。

102651

【実施例4～14】イエロートナー-Y1をY2～Y12のいずれかに変えた以外は、実施例1と同じ条件で画像形成を行った。トナーの軟化点差、フラクツトナーの着色力、評価結果を表25に示す。

102661

【実施例15~29】マゼンタトナーM1をM2~M16のいずれかに変えた以外は、実施例1と同じ条件で画像形成を行った。トナーの軟化点差、ブラックトナーの着色力、評価結果を表25に示す。

[0267]

【実施例30～35】シアントナ-C1をC2～C7のいずれかに変えた以外は、実施例1と同じ条件で画像形成を行った。トナーの軟化点差、ブラクットナーの着色力、評価結果を表25に示す。

102681

【実施例36～49】ブラックトナー-Bk1をBk2～Bk15のいずれかに変えた以外は、実施例1と同じ条件で画像形成を行った。トナーの軟化点差、ブラックトナーの着色力、評価結果を表25に示す。

102691

76

【比較例1】イエロートナー-Y1を変えた以外は、実施例1と同じ条件で画像形成を行った。トナーの軟化点差、ブラックトナーの着色力、評価結果を表25に示す。

102701

【比較例2】マゼンタトナーM1を変えた以外は、実施例1と同じ条件で画像形成を行った。トナーの軟化点差、ブラックトナーの着色力、評価結果を表25に示す。

102711

【比較例3】シアントナー-C1をC14に変えた以外は、実施例1と同じ条件で画像形成を行った。トナーの軟化点差、ブラックトナーの着色力、評価結果は表25に示す。

[0272]

【実施例50】カラーステーションにはOPC感光体2を、ブラックステーションにはa-Si感光体1を配置した以外は、実施例1と同様の画像形成装置を用いて画像評価を行った。

【0273】感光体の周速（プロセッサスピード：PS）は200mm/sに設定した。a-Si感光体の表面電位は現像領域において380Vに設定し、OPC感光体は650Vに設定した。感光体と現像スリーブの距離は500 μ m、現像スリーブには感光体周速の1.9倍の速度で回転した。画像形成にはマスク用キャノン露光を採用し1分間当たり50枚画像形成を行える画像形成装置を用いた。トナーは、イエロートナーはY1、マゼンダトナーをM1、シアントナーをC1、ブラックトナーBと1をそれぞれ用いた。キャリアはキャリア1を用いた。【0274】トナーの乾粒径差、ブラックトナーの着色力、評価結果を表25に示す。

[0275]

【發明の効果】

性に優れた白黒画像と生産性、安定性に優れた高画質、高品位なフルカラー画像を得ることのできるフルカラー画像形成方法及び装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のカラー画像形成方法を用いたフルカラー画像形成装置の一つの実施の形態を示す概略説明図である。

【図2】 本発明の画像形成装置用感光体の層構成を説明するための模式的構成図である。

【図3】 本発明における感光体を製造するためのRF-PCVDの装置の一例を示す図である。

【図4】 本発明における感光体を製造するためのVH F-PCVDの装置の一例を示す図である。

【図5】 本発明の画像形成装置の第1、第2、第3の画像形成ユニットを示す概略図である。

【図6】 本発明の画像形成装置の第4の画像形成ユニットを示す概略図である。

100-443887-1

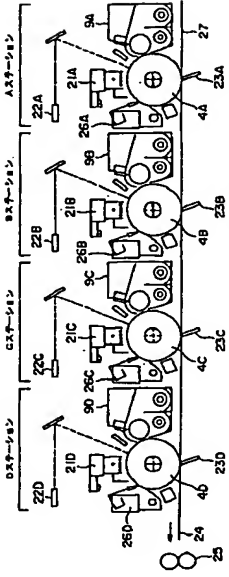
【符号の説明】

3	現像スリーブ
4	感光体
5	現像剤溜り部
9	現像装置
10	マグネット
11、12	現像スクリーン
13	現像室
14	現像質

1991

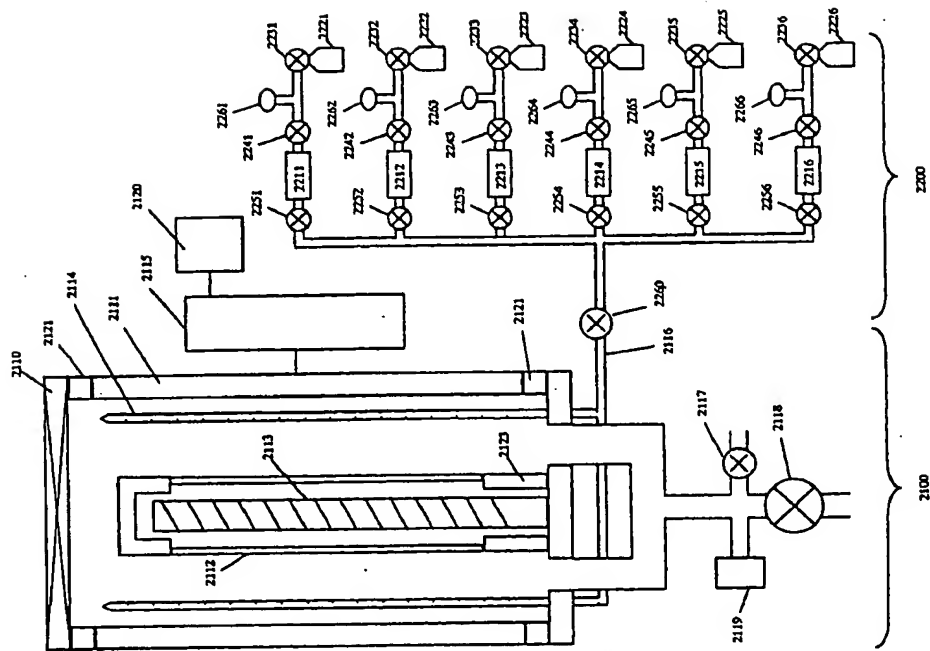
TE	現像容器内トナリー
T1E	スリーブ上トナリー
T2E	感光体上トナリー
SOE	交番バイアス電圧印加手段
S1E	現像傾斜
αE	感光体とスリーブとの間隙
1100	感光体
1101	導電性支持体
1102	感光層
1103	光導電層
1104	表面層
1105	電荷注入阻止層
1106	電荷発生層
1107	電荷輸送層
2100、3100	堆積装置
2111、3111	反応容器
2112、3112	円筒状支持体
2113、3113	支持体通熱ヒータ
2114	原料ガス導入管
2115	断面波マッchingボックス
2200	原料ガス供給装置
3130	放電空間

[圖 1]



(42)

【図 3】



(41)

【図 2】

